



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



AREA MARINA PROTETTA
TAVOLARA
PUNTA CODA CAVALLO

Consorzio di Gestione
Area Marina Protetta Tavolaria – Punta Coda Cavallo
Via Dante, 1 – 07026 – Olbia (SS)

Dichiarazione Ambientale 2019

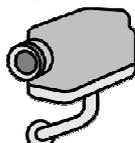
Conforme allegato IV
Regolamento CE 1221/2009

Rev.15 - 30-09-2020



EMAS

GESTIONE AMBIENTALE
VERIFICATA
Reg.n.IT - 000324



Area Videosorvegliata

Indice

Introduzione alla presente edizione	3
Presentazione	4
L'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo	5
La nostra politica ambientale	13
Parte Prima: Il sito e l'ambiente	14
Capitolo I - Descrizione Generale	15
Capitolo II - Le unità ambientali	19
Capitolo III - Geologia	23
Capitolo IV - Inquadramento vegetazionale	29
Capitolo V - La prateria di Posidonia oceanica	32
Capitolo VI - Bionomia dei fondali marini	38
Capitolo VII - La climatologia della costa Gallurese	51
Capitolo VIII - Caratteristiche delle acque	54
Capitolo IX - Erosione della fascia costiera e problematiche di gestione del litorale	61
Parte Seconda: Aspetti e impatti ambientali	71
Capitolo X - Metodologia di valutazione	72
Capitolo XI - Analisi delle Attività	77
Capitolo XII - Valutazione degli aspetti ambientali	96
Capitolo XIII - Correlazione con il piano di Gestione	97
Capitolo XIV - Bilancio e contabilità Ambientale	101
Parte Terza: Il nostro sistema di gestione ambientale	102
Capitolo XV - Il sistema di gestione ambientale	103
Capitolo XVI - I nostri obiettivi ed il programma ambientale	104
Capitolo XVII - Indicatori di prestazione	108
Capitolo XVIII - Gestione della comunicazione e formazione ed informazione	114
Appendici	130

INTRODUZIONE ALLA PRESENTE EDIZIONE

Questo documento rappresenta la nuova edizione della Dichiarazione Ambientale revisionata in accordo con il Regolamento CE n°1221/2009, come modificato dal Reg. UE 2017/1505, (cosiddetto EMAS IV) secondo quanto contenuto all'allegato IV "Comunicazione Ambientale" come modificata dal Reg. UE 2018-2026.

La Dichiarazione Ambientale è emessa dall'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo nell'ambito delle attività connesse con il proprio Sistema di Gestione Ambientale registrato EMAS dal 2005 e certificato UNI EN ISO 14001 dal 2004 ed aggiornato alla norma UNI EN ISO 14001:2015.

Abbiamo deciso di non modificare radicalmente l'impostazione e la veste grafica perché riteniamo che, la continuità con le versioni precedenti, possa aiutare il lettore facilitando la comparazione con le versioni precedenti.

Con questo documento intendiamo portare all'attenzione dei nostri interlocutori, istituzionali e non, le attività da noi poste in essere nell'ambito della gestione dell'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo a noi affidata unitamente ai risultati della gestione operativa.

Per opportuno rilievo le parti aggiornate e/o modificate, rispetto alla precedente revisione, sono state riportate in corsivo ed evidenziato come questo paragrafo che funge da guida alla lettura.

La Dichiarazione Ambientale si compone di tre parti:

- PARTE PRIMA: "Il sito e l'ambiente" nella quale forniamo informazioni di carattere generale sull'ambiente ricadente all'interno della nostra area di competenza;
- PARTE SECONDA: "Aspetti e impatti ambientali" nella quale analizziamo, sulla base della parte prima, gli aspetti ambientali e gli impatti che da essi derivano;
- PARTE TERZA: "Il nostro sistema di gestione ambientale" nella quale descriviamo le nostre attività di gestione, presentiamo i nostri obiettivi e forniamo un riferimento sul loro stato di attuazione

A queste sono premesse:

- la presente introduzione
- la presentazione del Direttore
- una descrizione generale dell'area e dell'organizzazione del Consorzio di Gestione
- la nostra Politica Ambientale.

Infine, in appendice, riportiamo:

- Principali norme e leggi applicabili
- Informazioni di registrazione EMAS
- Glossario dei termini
- Unità di misura del Sistema Internazionale
- Bibliografia di riferimento
- Elenco delle modifiche apportate dal presente aggiornamento

PRESENTAZIONE

Questa che ho il piacere di presentare è la revisione annuale della Dichiarazione Ambientale in aderenza alle disposizioni del Regolamento CE n°1221/2009, come modificato dal Reg. UE 2017/1505, dell'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo.

Quando nel 2004 abbiamo iniziato il percorso di certificazione e di registrazione EMAS tutto sembrava in salita. Il consorzio di gestione aveva da poco avuto la gestione definitiva, l'organico era all'osso e le infrastrutture erano costituite solo da una stanza in affitto nella quale Direttore, collaboratori e consulenti lavoravano fianco a fianco senza sosta e con spazi ristretti.

Sapevamo di avere davanti una sfida, sapevamo che tutto poteva solo andare meglio, e questo ogni giorno costituiva il pungolo per andare avanti.

Applicare un Sistema di Gestione Ambientale ci ha permesso di sistematizzare la gestione in un contesto di "emergenza" perenne. Un contesto nel quale le richieste e le aspettative del territorio crescevano incessantemente.

Dopo questi anni possiamo affermare di aver costruito una struttura della quale essere modestamente orgogliosi. Una struttura che è un punto di riferimento nel territorio e che dà risposte alle esigenze.

Abbiamo allestito una piccola flotta di imbarcazioni per monitorare il territorio, attivato numerosi progetti di ricerca che cominciano a dare il loro frutto, è stata acquisita e ristrutturata una nuova sede che dal mese di gennaio 2008 pienamente operativa, ed abbiamo anno per anno attivato progetti di educazione ambientale e punti di informazione sul territorio tessendo anche importanti rapporti istituzionali con provincia e regione all'interno della Rete Ecologica Regionale.

Abbiamo allestito e accreditato presso il Sistema Regionale IN.F.E.A. (Informazione Formazione ed Educazione Ambientale), con certificazione di eccellenza su 4 categorie quale nodo INFEA, Il Centro di Educazione Ambientale ed allo sviluppo sostenibile (CEAS).

L'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo, grazie al suo consorzio di gestione costituito dai comuni di Olbia, Loiri e San Teodoro e grazie all'incessante lavoro di mediazione dei presidenti che si sono succeduti è ora una realtà operativa realmente percepita come presente e che non fa della gestione ambientale una sterile bandiera per il "non fare" ma che cerca di rendere sostenibile e ecocompatibile lo sviluppo di un territorio che ha nel turismo la sua più grande risorsa.

Il Direttore
Augusto Navone

La firma viene omessa secondo quanto previsto e consentito dall'art.3, comma 2, D.Lgs. 12/02/1993, n°3939

L'AREA MARINA PROTETTA TAVOLARA – PUNTA CODA CAVALLO

Identificata come Area Marina Protetta di Reperimento con la Legge n°979 del 31 dicembre 1982, è stata istituita nel 1997 con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 12 dicembre, in seguito modificato con Decreto Ministeriale del 28 novembre 2001.

Il decreto contiene la perimetrazione delle tre zone a diverso livello di protezione (A, B e C) dell'Area Marina Protetta che comprende il tratto di mare delimitato antistante la costa tra Capo Ceraso (a nord) e Cala Finocchio (a sud). All'interno del perimetro ricadono le isole di Tavolara, Molaro, Molarotto, e naturalmente anche tutte le piccole isole comprese in questo tratto di mare, come isolotto Rosso, isola Piana ecc.

La gestione, originariamente affidata alla Capitaneria di Porto di Olbia, è stata affidata definitivamente, con Decreto del Ministero dell'Ambiente del 12-12-2003, ad un consorzio tra i tre comuni rivieraschi: Olbia, Lori (presente con la sua frazione costiera di Porto San Paolo) e S. Teodoro. I comuni hanno costituito un consorzio di enti locali avente quale finalità principale quella della gestione dell'Area Marina Protetta. Il Consorzio è retto da uno statuto che non prevede la possibilità esplicita di ingresso di nuovi soci.

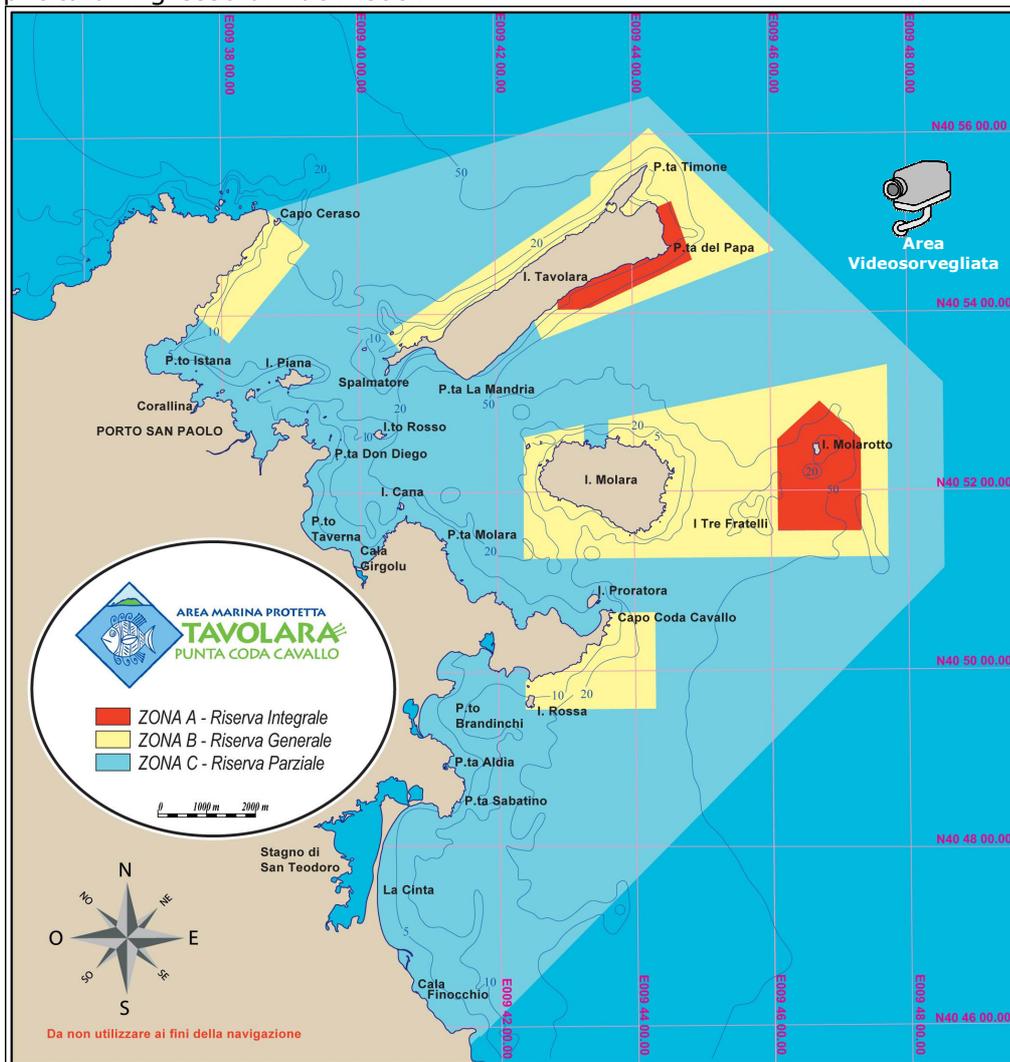


Figura 1 – Perimetrazione Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo (fuori scala da non utilizzare per la navigazione)

Con riferimento alla cartografia allegata al decreto istitutivo e successive modifiche l'area naturale marina protetta "Tavolara - Punta Coda Cavallo" è delimitata dalla congiungente i seguenti punti, comprendendo anche i relativi territori costieri appartenenti al demanio marittimo:

	Latitudine	Longitudine
O)	40° 55'. 16 N	09° 38'. 70 E
GG)	40° 56'. 41 N	09° 44'. 25 E
HH)	40° 53. 20 N	09° 48'. 50 E
II)	40° 51'. 14 N	09° 48'. 50 E
LL)	40° 45'. 93 N	09° 41'. 70 E

Tabella 1: Perimetrazione generale

Al suo interno l'area è suddivisa poi in tre zone (A, B e C) aventi caratteristiche di tutela differenti. Vediamole nel dettaglio:

Zona A (di riserva integrale): indicata con il colore rosso, comprende, nell'isola di Tavolara, la punta a sud di Cala di Levante, Punta del Papa e il punto in costa a sud-est della Punta del Passo Malo; area delimitata dalla congiungente i punti:

	Latitudine	Longitudine
A)	40°55'.18 N	009°44'.33 E (in costa)
B)	40°55'.26 N	009°44'.58 E
C)	40°54'.60 N	009°44'.88 E
D)	40°54'.07 N	009°43'.40 E
E)	40°54'.05 N	009°42'.91 E (in costa)

Tabella 2: Limiti della Zona A relativamente all'isola di Tavolara

nell'isola Molarotto l'area pentagonale circostante Molarotto per un'ampiezza di circa 750 metri ad est e ad ovest (lati), circa 1.000 metri a nord (vertice) e circa 1.500 metri a sud (lato); area delimitata dalla congiungente i punti:

	Latitudine	Longitudine
H)	40° 53'. 01 N	09° 46'. 72 E
I)	40° 52'. 58 N	09° 47'. 32 E
L)	40° 51'. 55 N	09° 47'. 32 E
M)	40° 51'. 55 N	09° 46'. 10 E
N)	40° 52'. 58 N	09° 46'. 10 E

Tabella 3: Limiti della Zona A relativamente all'isola di Molarotto

In tali zone di norma è consentito:

- l'accesso al personale dell'Ente gestore, per attività di servizio, e a quello scientifico, per lo svolgimento di ricerche debitamente autorizzate;
- la realizzazione di visite guidate subacquee, regolamentate dall'Ente gestore, in aree limitate e secondo percorsi prefissati, tenendo comunque conto delle esigenze di elevata tutela ambientale.

In tali zone sono vietate la balneazione e la pesca sia professionale che sportiva, nonché il transito di natanti fatta eccezione per quelli dell'area marina protetta.

Zona B (di riserva generale): indicata con il colore giallo, comprende il tratto di mare compreso tra Capo Ceraso e il limite sud della caletta Sa Enas Appara, per un'ampiezza di circa 700 metri; tratto delimitato dalla congiungente i punti:

	Latitudine	Longitudine
O)	40° 55'. 16 N	09° 38'. 70 E
P)	40° 54'. 79 N	09° 39'. 30 E
Q)	40° 53'. 70 N	09° 38'. 11 E
R)	40° 53'. 97 N	09° 37'. 71 E

Tabella 4: Limiti della Zona B

il tratto di mare compreso tra Coda dellu Furru e Punta di Tamerigio (Punta Coda Cavallo); tratto delimitato dalla congiungente i punti:

	Latitudine	Longitudine
MM)	40° 50'. 65 N	09° 43'. 60 E
NN)	40° 50'. 65 N	09° 44'. 30 E
OO)	40° 49'. 57 N	09° 44'. 30 E
PP)	40° 49'. 57 N	09° 42'. 40 E
QQ)	40° 49'. 88 N	09° 42'. 40 E

Tabella 5: Limiti della Zona B

nell'isola di Tavolara l'area di mare costiera del lato nord-occidentale, per un'ampiezza di circa 500 metri dalla costa, e dei lati nord-orientale e sud-orientale, per un'ampiezza di circa 300 metri dalla zona A; area delimitata dalla congiungente i punti sotto elencati:

	Latitudine	Longitudine
Z)	40° 53'. 56 N	09° 40'. 65 E
S)	40° 53'. 79 N	09° 40'. 42 E
T)	40° 55'. 33 N	09° 43'. 41 E
U)	40° 55'. 52 N	09° 43'. 41 E
V)	40° 56'. 08 N	09° 44'. 26 E
W)	40° 54'. 70 N	09° 46'. 80 E
X)	40° 53'. 72 N	09° 42'. 68 E
Y)	40° 53'. 90 N	09° 42'. 58 E

Tabella 6: Limiti della Zona B

il tratto di mare circostante l'isola di Molarà e la zona A di Molarotto, delimitato dalla congiungente i punti:

	Latitudine	Longitudine
AA1)	40°52'.56 N	009°43'.64 E (in costa)
AA)	40°52'.81 N	009° 43'. 64 E
BB)	40°53'.41 N	009° 47'. 71 E
CC)	40°51'.26 N	009° 47'. 71 E
DD)	40°51'.26 N	009° 42'. 39 E
EE)	40°52'.62 N	009° 42'. 39 E
FF)	40°52'.76 N	009° 43'. 28 E
FF1)	40°52'.48 N	009°43'. 28 E (in costa)

Tabella 7: Limiti della Zona B

In tale zona, fatto salvo quanto disposto dalla normativa vigente, sono consentite:

- la navigazione a natanti e imbarcazioni a bassa velocità (non oltre 10 nodi);
- le visite, anche subacquee, regolamentate dall'Ente Gestore dell'area marina protetta;
- la balneazione;
- l'ormeggio alle apposite strutture predisposte dall'Ente Gestore;
- la piccola pesca con attrezzi selettivi e che non danneggino i fondali, ai pescatori professionisti dei Comuni le cui coste sono comprese nell'area naturale marina protetta, con un carico giornaliero regolamentato dall'Ente Gestore dell'area protetta medesima.

In tali zone sono vietate la pesca professionale con reti a strascico e cianciole nonché la pesca sportiva con qualunque mezzo esercitato.

Zona C (di riserva parziale): indicata con il colore celeste, comprende il residuo tratto di mare, all'interno del perimetro dell'area naturale marina protetta come delimitato dai punti precedenti. In tale zona, fatto salvo quanto disposto dalla normativa vigente, sono consentite:

- la navigazione a natanti e imbarcazioni;
- l'ormeggio, come regolamentato dall'Ente Gestore dell'area marina protetta;
- le immersioni subacquee, compatibili con la tutela dei fondali;
- la piccola pesca con attrezzi selettivi e che non danneggino i fondali, ai pescatori professionisti dei Comuni le cui coste sono comprese nell'area naturale marina protetta;
- la pesca sportiva con lenze e canne da fermo.

In ogni caso in tutte le zone dell'Area Marina Protetta (sia nella zona A che in quella B e in quella C) è comunque vietato l'ancoraggio, salvo che nelle zone appositamente individuate ed attrezzate.

Le attività da svolgersi dentro le singole aree sono soggette ad autorizzazioni ad operare rilasciate dall'Area Marina Protetta secondo quanto previsto dal "Regolamento di Esecuzione ed Organizzazione" dell'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo allegato al Decreto Ministeriale 299 del 03-12-2014 pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n°6 del 9/1/2015. Successivamente è stato predisposto ed approvato il "Regolamento per le sanzioni amministrative" che ha ricevuto il nulla osta dal Ministero dell'Ambiente in data 3/8/2015.

Sono previste sanzioni relative alle disposizioni contenute nel decreto istitutivo dell'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo (D.M. 12/12/1997 come modificato dal D.M. 28/11/2001) e nel "Regolamento di Esecuzione ed Organizzazione"(D.M. 3/12/2014).

Copia della regolamentazione è reperibile sul sito internet istituzionale.

Le attività di sorveglianza competono, ai sensi dell'articolo 19, comma 7, della legge 6 dicembre 1991, n. 394, come integrato dall'articolo 2, comma 17, della legge 9 dicembre 1998, n. 426, alla Capitaneria di Porto di Olbia, nonché alle polizie degli enti locali consorziati per la gestione.

Inquadramento dell'area

L'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo è situata nella costa nord orientale della Sardegna, affacciata sul Mar Tirreno.

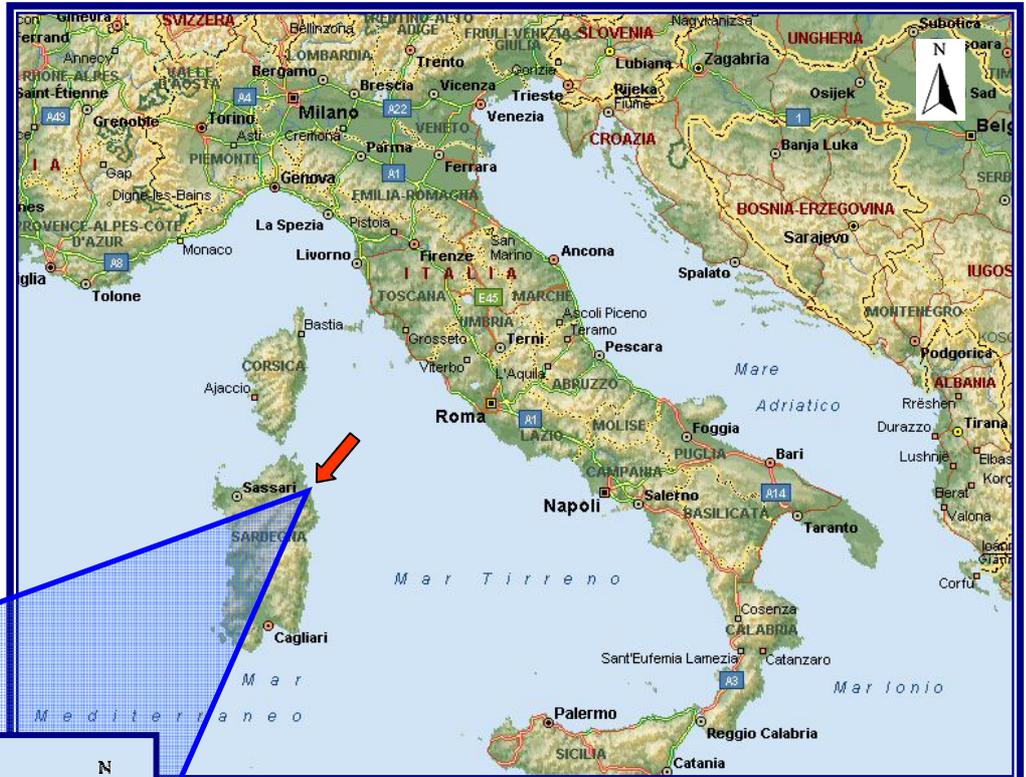


Figura 2 – Inquadramento Italiano (fuori scala)



Figura 3 – Inquadramento Area Marina Protetta in Sardegna (fuori scala)



Figura 4 – Stralcio stradale con localizzazione Area Marina Protetta (fuori scala)

Come raggiungerci

L'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo si raggiunge:



Figura 5 - Inquadramento stradale (fuori scala)

In Aereo:

Direttamente dall'aeroporto di Olbia "Costa Smeralda" con provenienza dalle principali città italiane ed alcune straniere

E' possibile anche arrivare dagli aeroporti di Cagliari ed Alghero e poi raggiungere Olbia in auto e mediante i mezzi di trasporto pubblici

In Nave:

Direttamente dal porto di Olbia o dal porto di Golfo Aranci con provenienza dai porti di Civitavecchia, Genova, Livorno, Napoli

E' possibile altresì lo sbarco dai porti di Cagliari e Porto Torres e poi raggiungere Olbia in auto e mediante i mezzi di trasporto pubblici

In Auto:

da Porto Torres: (circa 90 Km che si percorrono in meno di 1 ora): percorrendo la SS 131 in direzione Sud fino ad imboccare il raccordo con la SS 597 con direzione Olbia e percorrendola fino ad imboccare, pressi di Berchidda, la SS 199 da percorrere fino ad arrivare ad Olbia (sede Legale)

da Cagliari: (circa 300 Km che si percorrono in 3 ore): percorrendo la SS 131 in direzione Nord fino al raccordo con la SS 131 DCN direzione Abbasanta - Nuoro - Olbia

da Arbatax (Tortolì - NU): (circa 180 Km che si percorrono in 2 ore) percorrendo la SS 125 in direzione Olbia passando per Siniscola, S.Teodoro, Loiri Porto S.Paolo e proseguendo fino ad Olbia

Informazioni generali

Consorzio di gestione Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo

Sede legale
Via Dante, 1 – 07026 – Olbia (SS)

Direzione
Via San Giovanni 14 – 07026 Olbia (OT)

Centro informazioni
Via Porto Romano 11 – 07026 Olbia (OT)

Telefono 0789203013
Fax 0789204514
E-mail: info@amptavolara.it
PEC: amptavolara@pec.it
Sito web: www.amptavolara.it

Information Point Area Marina Protetta:

C/O Isola Tavolara

Attività:

Gestione, conservazione e valorizzazione degli aspetti naturalistici, territoriali e culturali dell'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo

N° dipendenti e collaboratori:

1 (direttore)
1 in distacco dagli enti consorziati a tempo pieno
6 in distacco dagli enti consorziati a tempo parziale
4 assunti direttamente dal Consorzio di Gestione
2 con contratti a progetto

Persona di riferimento:

Dott. Augusto Navone (Direttore, RSGA)

Settore di attività secondo la classificazione EA:

n° 36 (Pubblica amministrazione)

Settore di attività secondo la classificazione NACE¹:

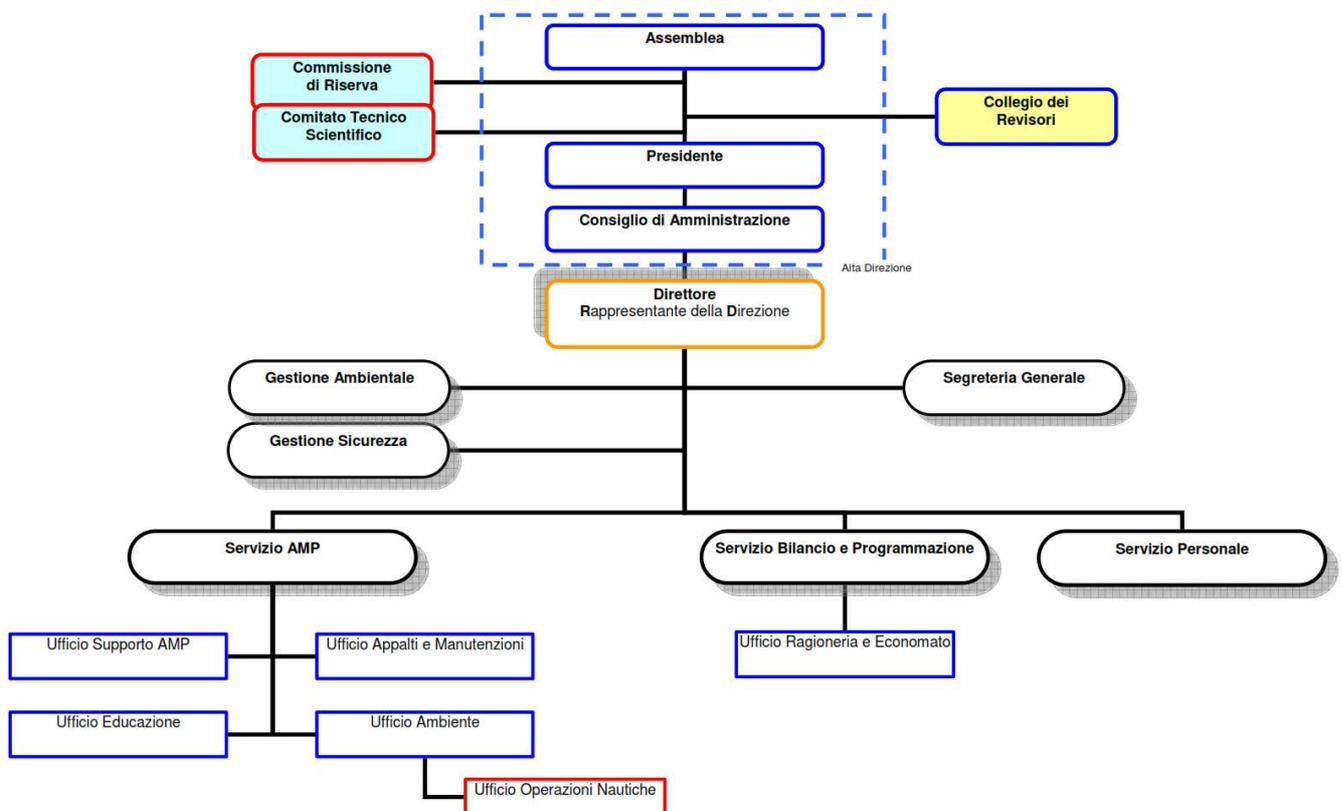
91.04 (92.53): Attività degli orti botanici, dei giardini zoologici e delle riserve naturali

¹ Come modificato dal Regolamento CE 1893/2006 del 20 dicembre 2006. Viene riportata la codifica nuova con accanto la codifica attualmente attribuita tra parentesi es: nuovo codice (codice attuale)

Struttura organizzativa e gestione

L'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo è stata definitivamente affidata in gestione al consorzio costituito dai comuni di Olbia, Loiri (Provincia di Olbia - Tempio) e S.Teodoro (Provincia di Nuoro) con decreto del Ministero dell'Ambiente in data 12 dicembre 2003, con il quale è stato anche approvato il "Disciplinare tecnico per l'affidamento in gestione dell'area marina protetta Tavolara Punta Coda Cavallo".

Il Consorzio è stato costituito, ai sensi dell'art.31 del D.Lgs. 18/08/2000, quale ente strumentale degli enti locali partecipanti ed è dotato di personalità giuridica e di autonomia imprenditoriale a far data dalla Convenzione stipulata tra i tre enti il 31 gennaio 2003. Il Consorzio è dotato di un proprio Statuto che ne definisce la struttura organizzativa e gli organi amministrativi di gestione. La struttura del Consorzio è riportata nel seguente organigramma:



Gli organi statutari del consorzio di gestione sono:

- Assemblea
- Consiglio di amministrazione
- Presidente
- Direttore
- Collegio dei revisori

Il Consorzio collabora con la Commissione di Riserva istituita e nominata presso il medesimo ai sensi dell'art.2 comma 16 della Legge n° 428/1998 e dell'art.28 della Legge n°979/1982.

Il Direttore assolve anche alle funzioni di "Responsabile Operativo" dell'Area Marina Protetta secondo quanto previsto al comma 1 dell'art.4 del "Disciplinare tecnico per l'affidamento in gestione dell'area marina protetta Tavolara Punta Coda Cavallo".

La struttura organizzativa prevede la funzione del Direttore al quale fanno riferimento le posizioni di staff quali:

- Gestione Sicurezza: che attiene alla gestione delle problematiche di sicurezza sul posto di lavoro così come previsto dal D.Lgs. 81/2008 e successive modifiche
- Gestione Ambientale: che attiene alle gestione del Sistema di Gestione Ambientale e delle problematiche connesse alla gestione del processo di certificazione e registrazione EMAS

- Segreteria Generale: che si occupa del protocollo generale e di tutte le attività di gestione segreteria della Direzione Generale

La struttura organizzativa, completamente revisionata nei primi mesi del 2006 a seguito dell'approvazione della pianta organica, è completata dai servizi che sono:

- Servizio AMP, che si occupa della gestione delle attività generali dell'area marina protetta fornendo supporto operativo al Direttore. E' costituito da:
 - Ufficio Supporto AMP con funzione di segreteria generale
 - Ufficio Appalti e Manutenzioni il quale si occupa della gestione delle pratiche di appalto e delle attività inerenti alla manutenzione delle attrezzature fisse
 - Ufficio Educazione il quale si occupa delle attività relative alla promozione e gestione delle iniziative volte alla educazione e sensibilizzazione ambientale e dei progetti con le scuole di ogni ordine e grado
 - Ufficio Ambiente competente per le attività inerenti le pratiche dell'istruttoria ambientale e per il rilascio di pareri ed autorizzazioni. L'ufficio ambiente è completato da:
 - Ufficio Operazioni Nautiche il quale si occupa della gestione e operativa delle attività nautiche e della sorveglianza
- Servizio Bilancio e Programmazione. Competente per gli aspetti di gestione economica e finanziaria dell'ente completato da:
 - Ufficio Ragioneria ed Economato
- Servizio Personale. Competente per gli aspetti relativi ai rapporti di lavoro del personale dipendente

La regolamentazione degli uffici e l'attribuzione delle singole competenze è disciplinata da un apposito regolamento degli uffici e dei servizi.

LA NOSTRA POLITICA AMBIENTALE

L'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo, istituita con Decreto ministeriale 12 dicembre 1997 e successive modifiche, nasce al fine di perseguire obiettivi di salvaguardia e protezione ambientale favorendo lo sviluppo socio-economico sostenibile del territorio di competenza.

In particolare l'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo persegue:

- a. la protezione ambientale dell'area marina interessata
- b. la tutela e la valorizzazione delle risorse biologiche e geomorfologiche
- c. la diffusione e la divulgazione della conoscenza dell'ecologia e della biologia degli ambienti marini e costieri dell'area naturale marina protetta e delle peculiari caratteristiche ambientali e geomorfologiche della zona
- d. l'effettuazione di programmi di carattere educativo per il miglioramento della cultura generale nel campo dell'ecologia e della biologia marina
- e. la realizzazione di programmi di studio e ricerca scientifica nei settori dell'ecologia, della biologia marina e della tutela ambientale, al fine di assicurare la conoscenza sistematica dell'area
- f. la promozione di uno sviluppo socio-economico compatibile con la rilevanza naturalistico-paesaggistica dell'area

Il tutto privilegiando attività tradizionali locali già presenti e nell'ambito dell'azione di promozione di uno sviluppo compatibile con le predette finalità.

Per perseguire gli obiettivi premessi l'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo ha deciso di istituire un Sistema di Gestione Ambientale conforme al Reg. CE 1221/2009, come modificato dal Reg. UE 2017/1505, ed alla norma UNI EN ISO 14001:2015 al fine di attuare i principi contenuti nella presente politica.

Nell'ambito delle sue attività istituzionali l'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo si impegna a:

- Rispettare, tutelare, conservare e valorizzare il patrimonio naturale e della biodiversità, nonché il patrimonio storico-culturale
- Adottare programmi di miglioramento ambientale e del contesto socio-economico favorendo lo sviluppo turistico-commerciale compatibilmente con criteri di protezione e salvaguardia ambientale
- Prevenire, monitorare e controllare l'inquinamento nell'ambito delle sue proprie competenze
- Adottare programmi di comunicazione, sensibilizzazione e coinvolgimento dei soggetti presenti ed operanti nel territorio e che ne fruiscono
- Favorire programmi di ricerca scientifica, sociale e di fruizione didattica, sportiva e ricreativa ed a sostegno delle attività economiche compatibili

Al centro della propria attività verrà sempre posto il rispetto di tutte le norme, leggi e regolamenti che siano di interesse e di riferimento per la struttura, ascoltando e tenendo in considerazione proposte e suggerimenti provenienti da tutte le parti interessate.

Si riconosce che la partecipazione attiva del personale è un elemento trainante e il presupposto per continui miglioramenti ambientali e per questo motivo ci si impegna a creare condizioni favorevoli affinché il personale sia sempre parte attiva nella gestione.

Il presente documento rappresenta la Politica Ambientale, che Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo si impegna a perseguire portandolo all'attenzione del proprio personale e rendendolo disponibile all'esterno.

Olbia (OT), 30 dicembre 2017

Il Presidente del Consorzio di Gestione

Il Direttore

PARTE PRIMA: IL SITO E L'AMBIENTE

Nelle pagine che seguono abbiamo voluto fornire una rappresentazione quanto più dettagliata possibile del territorio e dell'ambiente. Spesso sono utilizzati termini tecnici per i quali si rimanda al Glossario in appendice per una spiegazione di dettaglio.

Capitolo I - DESCRIZIONE GENERALE

L'isola di Tavolara

HERMAEA INSULA così era chiamata l'isola di Tavolara dagli antichi Romani; tale, infatti, è il nome che compare nella cartografia della Sardegna in tempi romani.

La denominazione deriva dal nome antico di Mercurio, Ermete, dio dei mercanti. Il nome rimase anche durante la dominazione Cartaginese della Sardegna, fino al medioevo. Attorno all'840 tornarono in Sardegna gli Arabi che usarono come base delle operazioni belliche un'isola detta Totarum: secondo il Liber Pontificalis sarebbe attigua alla Sardegna, ad oriente di essa, ed alcuni autori la identificano come Tavolara. In seguito nei portolani del XIV e XV secolo è denominata Isola di Toraio, poi chiamata Taolara, da cui deriva in fine il suo nome attuale Tavolara.

La prima attestazione certa dell'uomo a Tavolara risale al neolitico medio (Grotta del Papa, IV millennio a.C.), mentre la presenza di giacimenti archeologici sommersi dal III secolo a.C. all'età moderna dimostra come l'isola, che i romani chiamavano Hermea Insula, abbia a lungo costituito un importante crocevia di traffici marittimi.

Tavolara, per lungo tempo disabitata, fu sede, fra l'Ottocento e il 1960 circa, di una piccola comunità di pescatori-pastori corsi e della famiglia Bertoleoni, discendente da Paolo Bertoleoni, divenuto proprietario dell'isola ed insignito del titolo di "re di Tavolara" dal re Carlo Alberto (1836).



Figura 9 – L'isola di Tavolara vista dalla costa



Figura 8 – Tavolara Vista da S.Teodoro

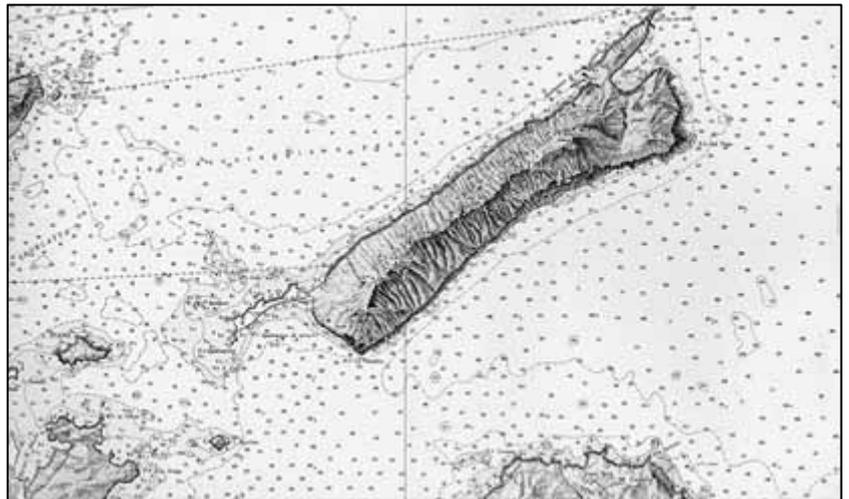


Figura 6 – Antica riproduzione dell'isola di Tavolara

Il golfo di Olbia è dominato, a sud, dall'imponente massa calcarea dell'isola di Tavolara che per prima appare a coloro che arrivano in Sardegna dal mare. Quest'isola, quasi una montagna emersa dall'acqua, oltre a caratterizzare l'aspetto del golfo, apportando un elemento di diversità nel paesaggio granitico, è un vero gioiello naturalistico, ricca come è di piante e animali rari. L'isola di Tavolara ha una forma pressoché rettangolare con due appendici alle estremità; è lunga circa 6 Km e larga circa 1Km, il suo asse principale, che coincide con la cresta della montagna alta mediamente oltre 500m., è orientato a NE, con una superficie di circa 600 ettari. Tavolara è compresa nell'omonima tavoletta (F.182 I S.O.) della Carta d'Italia alla scala 1:25000 dell'IGM l'isola è posta fra 40° 53.3' N e 40° 55.7' N e tra 2° 42.7' E e 2° 46.8 E.

L'isola è costituita da un basamento granitico, che nell'estremità sud-occidentale s'innalza sino ad una quota di circa 250 m. s.l.m. e nell'estremità nord-orientale, dopo una depressione centrale, raggiunge una quota di circa 100m. Questo basamento è rivestito per la sua



Figura 7 – Tavolara

estensione da una copertura calcareo-dolomitica mesozoica che, sul versante nord-occidentale, s'innalza sul mare raggiungendo una quota di 510-565 m s.l.m., mentre sul versante sud-orientale, a causa di un'inclinazione assiale del basamento stesso, scende sino al mare in buona parte a picco su di esso essendo perciò assolutamente impervia ed inaccessibile. L'accessibilità di Tavolara è piuttosto limitata ed è condizionata sia dai fattori geomorfologici sia dalle servitù militari.

La morfologia dell'isola rende possibile l'approdo elusivamente presso le due estremità: "Spalmatore di terra" a sud-ovest e "Spalmatore di fuori" a nord-est, ma la possibilità d'approdo alla porzione nord-orientale è interdetta per la presenza delle installazioni militari. Quindi l'unico accesso possibile è sull'estremità sud-ovest dell'isola per mezzo d'imbarcazioni private, poiché non esistono, a tutt'oggi, servizi pubblici; il porticciolo di partenza più vicino è Porto S. Paolo, a sud di Olbia. La possibilità di esplorazione terrestre dell'isola è anch'essa limitata e ristretta sempre al settore sud occidentale; infatti, l'estremità verso il mare aperto è zona militare e la zona sud-orientale, costituita da un'alta e continua falesia calcarea, è naturalmente inaccessibile dal mare. Dall'approdo di "Spalmatore di terra" parte una strada che si dirige verso la parte settentrionale dell'isola, salendo a mezzacosta sino a raggiungere l'ingresso di una lunga galleria che, attraversa la montagna e dà accesso alla zona militare interdetta al pubblico. È quindi possibile percorrere solo questa limitata parte dell'isola sino alla base delle pareti verticali della "Cerchia" giacché l'accesso alla cima dell'isola, Punta Castellaccio, richiede doti di scalatore. L'accesso alle cime ed alla cresta è invece agevole partendo dalla zona militare. (Corrisi B. e Diana S. 1988).



Figura 10 – Tavolara Spalmatore di fuori

La forma dell'isola è in rapporto diretto con la sua formazione geomorfologica e l'azione degli agenti atmosferici che la modellano. La parte a sud dell'isola denominata "Spalmatore di terra" è formata da una linea rocciosa quasi completamente pianeggiante con coste diverse nei due versanti:



Figura 11 - Tavolara Spalmatore di terra

la parte ovest, di questo lembo di terra, è ricca di insenature ciottolose, delimitate da rocce granitiche; il versante est presenta per un breve tratto le stesse caratteristiche, ma subito forma un ampio golfo sabbioso che termina sotto l'alta falesia calcarea, ricca di arenarie e conglomerati di spiaggia. Il versante nord, di questo tratto granitico sabbioso, è ricco di scogli affioranti che rendono difficile l'attracco nell'isola, al contrario del lato sud che è sabbioso e privo di pericoli. Nella parte estrema di "Spalmatore di terra", una barra sabbiosa emerge durante la bassa marea e unisce l'isola ad una grossa zolla granitica da cui partono i bassi fondali che giungono sino alla costa gallurese. Questo tratto di mare è

intervallato da isole e scogli affioranti; solo un tratto di mare di pochi metri presenta il fondale superiore a quello normale, e potrebbe rappresentare il punto di frattura che si è verificato quando, in seguito a bradismo, Tavolara si è staccata dalla terraferma. "Spalmatore di fuori", situato nella parte nord-orientale dell'isola, rappresenta la parte verso il mare aperto; è formato da una ripidissima collina a forma di cono slargato alla base, alta circa 190m e denominata Punta Timone. Questa è unita all'isola di Tavolara da un istmo largo pochi metri che anticamente separava le due parti, ma la sabbia depositata dal vento ed un ponte di pietra le ha saldate definitivamente. Si sono formate così due insenature, denominate Cala di Ponente e Cala di Levante; entrambe le cale sono costituite da due spiagge molto piccole. La restante parte dell'isola di Tavolara è caratterizzata dalle alte falesie di dolomie, sia nel lato che guarda Golfo Aranci che sul lato opposto.

L'isola di Molara

Di natura granitica e con abbondanti affioramenti rocciosi, l'isola di Molara (lat. 45° 52' N, long. 9° 45' E) ha un'altezza di 161 m s.l.m. e dista dal promontorio di Punta Coda Cavallo 1,675 Km. La vegetazione è tipica delle zone mediterranee costiere. Molara, lontana da Tavolara circa un miglio, ha una superficie di 3.4 Km² con un perimetro assai irregolare ed accidentato di circa 8 Km. Dal punto di vista geologico, ha un substrato interamente granitico presumibilmente in continuità con il basamento granitico della vicina Tavolara e dell'intera Sardegna. Molara rispetto a Tavolara presenta una fonte d'acqua perenne, che assicura una maggiore umidità. In quest'isola, denominata anche Salzai, l'imperatore Massimo il Trace vi esiliò nel 235 il papa Ponziano e l'antipapa Ippolito. Testimonianza della loro presenza sono i ruderi di una chiesa; infatti nei pressi di Cala di Chiesa, a

poca distanza dal mare, esistono ancora le rovine del tempio dedicato a San Ponziano che, unitamente ai resti del villaggio medievale di Gurgurai, meriterebbero salvaguardia e valorizzazione.

Molarotto

L'isolotto di Molarotto è uno scoglio che sorge nel golfo di Olbia al largo delle due isole; si tratta di un isolotto alto appena 50 metri sul livello del mare, che presenta una lunghezza massima di 300 metri ed una larghezza massima di 200 metri. Quasi interamente granitica come Molara e con poca vegetazione, Molarotto nei mesi primaverili pullula di vita, infatti in quest'isoletta vi è una notevole popolazione di Marangoni dal ciuffo.



Figura 12 - Molarotto

Morfologia costiera e perimetro litoraneo da Capo Ceraso a S. Teodoro



Figura 14 - Cala Brandinchi

Le dimensioni e la morfologia costiera hanno un ruolo molto importante nella biodiversità ambientale del paesaggio, in quanto maggiore è il grado di "frastagliatura" del litorale, inteso come perimetro costiero/area di terraferma piuttosto che come perimetro totale, maggiore è la presenza di comunità diverse nel territorio. Un profilo lineare del litorale sottintende un fondale uniforme, in genere sabbioso o ciottoloso, ospitante un'unica comunità o un numero limitato di associazioni, normalmente si tratta di associazioni animali. Il tratto di costa tra Capo Ceraso e S. Teodoro è ricco di insenature, scogli affioranti e anche relitti, elementi importanti del paesaggio, sia terrestre che marino, che introducono fattori di variazione della geometria dei fondali, oltre che punti di richiamo delle disseminale meroplanctoniche e di concentrazione delle comunità del benthos. L'andamento sinuoso del litorale, la sequenza di ripiegature e di introflessioni nella linea di costa, come Porto Istana, Porto Spurlatta, Porto S. Paolo, Porto della Taverna, Porto Brandinchi e le

innumerevoli cale e calette di questo tratto costiero, hanno invece una varietà di effetti sull'ambiente fisico, che in ogni caso si ripercuote positivamente sulla qualità e quantità degli insediamenti biotici, in quanto esse moltiplicano sia il numero di "rifugi" che quello delle nicchie ecologiche potenziali.

La presenza di piccole isole e scogli affioranti, come isola Piana, isola dei Cavalli, isolotto Rosso, isola Cana, isola Ruia e i numerosi scogli affioranti, aumentano l'eterogeneità spaziale della costa stessa, alla quale si dovrebbe associare una maggiore biodiversità, associata naturalmente alla diversità geologica del substrato. La presenza lungo la costa di lagune e stagni costieri, come lo stagno di S. Teodoro, rappresentano luoghi di particolare interesse ambientale e conservazionistico, in quanto si tratta di comunità selezionate e strutturate qualitativamente e quantitativamente da severi presupposti ambientali, in cui ogni tassello è indispensabile alla sopravvivenza di tutta la comunità lacustre.



Figura 13 - La Cinta

La laguna di S. Teodoro

Come l'isola di Tavolara, Molara e Molarotto lo stagno di S. Teodoro fa parte dei siti, in Sardegna, di importanza comunitaria. Per zona speciale di conservazione si intende un sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentato, amministrativo e/o contrattuale, in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato. La laguna ha un'estensione di circa 3,5 Km con una larghezza massima di 1,3 Km. È delimitata dal tratto di costa tra punta Sabbatino, a nord, e Lu Rattali a sud. La profondità media della laguna è di circa 0,7 m con un massimo di 2,5 m nella parte più profonda. Un lungo tombolo sabbioso, con dune ben strutturate e stabilizzate dalla vegetazione alofita e dalla pedogenesi, separa la laguna dal mare. A ovest la laguna è costeggiata dalla Strada Statale 125.

Lo stagno di S. Teodoro rappresenta un biotipo di forte interesse ecologico, presentando numerose varietà di habitat per molte specie terrestri e marine. L'avifauna dello stagno comprende numerose specie, migratrici e stanziali. La vegetazione è quella tipica mediterranea, con una notevole varietà di piante, sia nel lato di levante sia nel lato di ponente nella laguna.

Il tombolo sabbioso, che separa il mare dalla laguna vera e propria, è denominato La Cinta. La zona della Cinta è caratterizzata da un complesso sistema di dune eoliche e da una successione di promontori rocciosi.

Questa grossa laguna non è l'unico stagno presente nella costa dell'area marina protetta. Nella penisola di Coda Cavallo se ne trovano quattro, quelli di Cala Girgolu e la Pipara nel versante settentrionale, Salina Bamba e Salinedda in quello meridionale. Subito dopo vengono quelli di Cala Brandinchi e di Lu Impostu.



Figura 15 – La Cinta. Sistema dunale e vegetazione dunale.

Capitolo II - LE UNITÀ AMBIENTALI

L'area marina protetta di Tavolara - Punta Coda Cavallo possiede al suo interno, come già accennato nel capitolo precedente, quattro "siti di interesse comunitario" (S.I.C.) secondo la "rete Natura 2000": l'isola di Tavolara, l'isola di Molaro, Molarotto, e lo stagno di S. Teodoro.

La creazione della rete Natura 2000 è, infatti, prevista dalla direttiva europea n. 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla "conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche", comunemente denominata "Direttiva Habitat". L'obiettivo della direttiva è però più vasto della sola creazione della rete, avendo come scopo dichiarato quello di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante attività di conservazione non solo all'interno delle aree che costituiscono la rete Natura 2000 ma anche con misure di tutela diretta delle specie la cui conservazione è considerata un interesse comune di tutta l'Unione. Il recepimento della direttiva è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357.

Nell'allegato I della direttiva CEE 92/43 vi sono degli habitat di particolare rilievo per l'area marina protetta:

- Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina
- Lagune e stagni costieri
- Scogliere
- Grandi cale e baie poco profonde
- Dune litorali

Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina

I banchi di sabbia, che generalmente si formano con le variazioni di mare, sono chiamati "barene". Anche se in Sardegna non vi sono escursioni di marea come in adriatico, nella costa dell'area marina protetta di Tavolara-Punta Coda Cavallo possiamo trovare questi particolari habitat.

Nei tratti meno rilevati le barene sono generalmente dominate da una Graminacea con l'aspetto di minuscole canne, la spartina (*Spartina stricta*). In tratti melmosi, anche in depressioni al centro degli spartineti o lungo i solchi di deflusso della marea prevale, come in altri luoghi salsi, un diverso tipo di formazione vegetale che, in modo approssimato, si può considerare come salicornieto. Caratteristico in Sardegna il curioso "fungo maltese", che non è un fungo, ma *Cynomorium coccineum*, l'unica Balanoforacea europea. Sorge dal suolo apparentemente solitario; è invece parassita radicale, specialmente delle salicornie. Queste piante alofite, o almeno aloresistenti, si caratterizzano spesso per la succulenza di foglie e fusti, date le condizioni di aridità fisiologica da salinità di tali ambienti di transizione. Tra la fauna si noverano specie in ogni modo legate all'acqua salsa. Numerose, anche durante periodi non troppo prolungati di esposizione all'aria, le specie di invertebrati lagunari che si rifugiano alla base della vegetazione folta o sotto oggetti opachi al suolo. Tra i vertebrati, salicornieti e barene costituiscono luoghi di riposo e di foraggiamento per molti uccelli litoranei e palustri; ben evidenti tra questi vari Ardeidi e Laridi.



Figura 17 – Banchi di sabbia a debole copertura di acqua

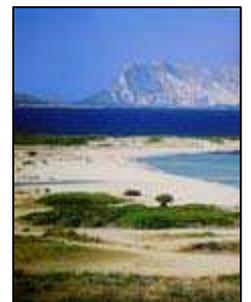


Figura 16 – Particolare di costa sabbiosa

La maggior estensione dei suoli salsi in costa bassa si trovano intorno alle grandi lagune e nelle zone deltizie; essi sono oggi molto meno sviluppati attorno agli stagni litorali minori, che sono stati quasi tutti arginati e regolati nel corso dell'ultimo secolo. Gli spazi residui meritano perciò un'accurata tutela soprattutto in prospettiva di mantenimento e ristabilimento degli equilibri idrodinamici e come possibili oasi protettive dell'ornitofauna e della fauna invertebrata alobia.

Lagune e stagni costieri

Le lagune sono tratti di mare poco profondi separati dal mare aperto da cordoni sabbiosi (tomboli). Si formano quando ostacoli topografici o idrodinamici determinano un perdita di energia

cinetica da parte delle onde, depositando nei punti critici il materiale meno fino, soprattutto sabbioso, tenuto in sospensione. Tipicamente le lagune conservano comunicazioni con il mare aperto attraverso canali ristretti. Le lagune e gli stagni costieri, oltre a queste caratteristiche, hanno in comune il fatto di essere luogo di incontro e di mescolanza di acque dolci e marine. La flora e la fauna delle lagune e degli stagni costieri sono dei popolamenti di origine marina e dulcicola.

La parte preponderante è marina con specie di valenza ecologica abbastanza elevate da tollerare le variazioni, ritmiche o accidentali, dei fattori ambientali. Tra le specie di origine marina che più tollerano riduzioni della salinità si trovano pesci come: Cefali (genere Mugil), Orate (Sparus Orata), Spigole (Morone labrax), le anguille e pochi altri. Le lagune, come altre acque interne calme e ricche di nutrimento, sono zone di riproduzione e di caccia, soprattutto di Palmipedi e Trampolieri, tra questi troviamo: il Fenicottero rosa (Phoenicopterus ruber), Airone cenerino (Ardea cinerea), la Volpoca (Tadorna tadorna).



Figura 18 - Fenicotteri Rosa

La flora macroscopica comprende soprattutto Ulvacee, capaci di determinare fioriture massicce e di aggravare la crisi metabolica estiva della laguna. Tra le Feoficee, molto eurialini sono alcuni Ectocarpus, mentre le Monocotiledoni sono soprattutto rappresentate da qualche Zosterale, come Zostera marina e Ruppia.

Scogliere

Più in alto dell'orizzonte sopralitorale marino, o zona degli spruzzi, che è normalmente interessata dalle gocce d'acqua salza spruzzate dalle onde, si stende sulle coste alte, soggette ad abrasioni, una fascia la cui ampiezza varia secondo i caratteri dell'ecologia locale, soprattutto l'orientamento della scogliera, l'insolazione, le precipitazioni palesi ed occulte, le caratteristiche chimiche e fisiche del substrato roccioso, come compattezza e permeabilità. Tale fascia non è più parte della zonazione marina litorale, ma è ancora influenzata dall'umidità e dalla salsedine del mare, da cui provengono ancora spruzzi sporadici e lontani e brume, che le conferiscono qualche affinità ecologica con i suoli salsi precedentemente trattati.



Figura 19 – Particolare scogliera Tavolara

La vegetazione ha in essa come specie caratteristiche il prezzemolo marino, *Chrithmum maritimum*, vistosa ombellifera succulenta che forma talvolta cespi enormi, ed è tipicamente associata a varie specie di *Limonium* nel cosiddetto critmo-staticeto. Vi si possono localmente associare, oltre la comune erba stella altre specie alofite dei salicornieti.

Caratteri simili presenta la povera, e per solito poco caratteristica, fauna di Invertebrati locali, recluta pietra specie genericamente xerobie che fra gruppi legati al litorale di per sé.

Le condizioni di questa fascia sono però propizie alla nidificazione di vari uccelli marini su scogli, isolati e promontori remoti che garantiscono spazio per i nidificanti e protezione per uova e nidiacei. A questa fascia di transizione si può accostare un insieme di biotopi costituito dagli isolotti più piccoli e da scogli isolati in prossimità delle coste.

Grandi cale e baie poco profondi

Il litorale dell'area marina protetta di Tavolara-Punta Coda Cavallo, possiamo affermare, che in gran parte è formato da cale e baie poco profonde. La flora e la fauna in questi anfratti varia secondo la geologia e morfologia del litorale ed il tipo di fondale che vi si trova.

La vegetazione marina e la zoologia dei vari fondali saranno trattati nei capitoli successivi.

Le dune litorali

Questo particolare ambiente non è citato nell'allegato A della direttiva CEE, ma per le sue caratteristiche particolari di vegetazione, per il ruolo fondamentale che svolge per la spiaggia (serbatoi naturali di sedimento) e per la presenza nell'area marina protetta, merita una breve descrizione in questo capitolo.

Ad una certa distanza dalla battigia, si possono considerare ambienti di transizione fra il mare ed il continente anche le sabbie litorali subaeree con la loro manifestazione più tipica ed evidente: le dune. Queste consistono di accumuli di sabbia, spesso mista piccole frazioni di particelle più fini, e più raramente di accumuli di ghiaietta e sabbia grossolana, di varia composizione chimica. Le dune si formano per azione costruttiva d'accumulo da parte di venti che soffiano dal mare verso l'entroterra nei tratti ove le onde, urtando contro ostacoli materiali o



Figura 20 - Sparto pungente (*Ammophila littoralis*)

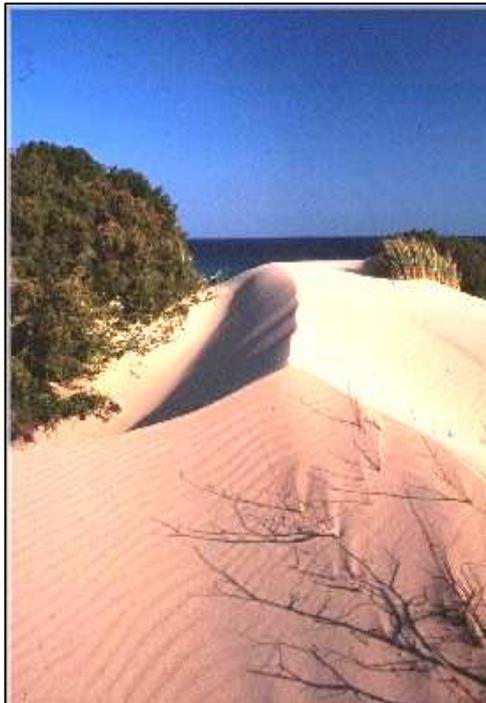


Figura 22 - Duna con la tipica vegetazione

energetici perdono energia cinetica e depositano più abbondantemente la sabbia. Dune possono così formarsi a ridosso d'un entroterra coerente o tendere a costituire lidi fra due o più punte della costa (La Cinta), isolando così tratti di mare poco profondi, trattenendo ramificazioni deltizie, proteggendo bassifondi. Oltre la battigia si stende un tratto di sabbia soggetto a mareggiate anche di ridotta entità. Questo tratto non ha vegetazione subaerea, né ospita piante marine. È la così detta "sabbia nuda". Più lungi dal mare, dove le sabbie soggiacciono ormai in via solo eccezionale a mareggiate di ampiezza inconsueta, si stabilisce una vegetazione terrestre discontinua, con erbe e suffrutici alofili. Questa vegetazione alofita ha tipicamente un andamento a cuscinetti. Dopo questo tratto la seriazione della duna continua con l'ammofiletto, caratterizzato da una Graminacea più alta, *Ammophila arundinacea*, che, con i suoi organi sotterranei riesce a trattenere maggiormente la sabbia, sovente impiantata dall'uomo per imbrigliare artificialmente dune mobili. Negli avvallamenti delle dune erbose, alle spalle dei primi ammofileti, dove si formano un substrato più fine e dove la falda freatica è meno lontana dalla superficie del suolo, si costituiscono piccole pozze astatiche popolate dal giunco nero. Si ha in seguito la duna cespugliata. Il suolo si è andato così coprendo sempre più di vegetazione e l'ecosistema si chiude con maggiore percentuale di copertura del substrato.

Nelle dune mediterranee si hanno esempi di adattamenti fisiologici e morfologici che ricordano analoghi comportamenti di flora e faune deserticole.

Si può dunque concludere che non questa o quella specie animale e vegetale dovrebbe essere segnalata all'attenzione dei protezionisti, ma l'intera serie psammicola, almeno fino alle soglie dello stadio climax. (Occhipinti et al. 1998).



Figura 21 - Costa sabbiosa

Un altro habitat, che fa parte dell'elenco dell'allegato A della direttiva CEE 92/43, è la prateria di *Posidonia oceanica*. Questa pianta marina, ha un ruolo fondamentale nell'ecosistema della vita in mediterraneo e nell'area marina. Ha un ruolo talmente importante che le riserviamo una trattazione in un intero capitolo.

La principale ragione della creazione di Aree marine protette è la protezione/conservazione della biodiversità, in particolare a livello di specie ed habitat. Pertanto la disponibilità di liste di

specie ed habitat mediterranei che necessitano di salvaguardia per il loro valore naturalistico, ecologico, culturale, estetico, economico o perché rari, vulnerabili, a rischio di estinzione, risulta indispensabile e prioritaria.

Purtroppo per la principale normativa europea, la Direttiva Habitat (92/43 CEE, recepita nella legislazione italiana con il DPR 8/9/97 n. 357, in G.U. 23/10/97 n. 248), il mare praticamente non esiste e quindi mancano o sono estremamente carenti gli elementi di riferimento sia per le specie sia per gli habitat.

Infatti, nell'allegato A (I), su circa 150 biotipi, quelli marini sono 9. Nell'allegato B (II) le specie marine mediterranee sono ben poche rispetto alle innumerevoli che sarebbero da tutelare.

Nell'allegato D (IV), che riguarda l'elenco delle specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa, si trovano alcuni animali marini e cioè i mammiferi e i rettili marini, due storioni, qualche bivalve ed un echinoide. Stessa cosa vale per l'allegato E (V), che riguarda le specie che potrebbero richiedere misure di gestione, in cui si trovano ben pochi esemplari marini.

Di tutte le convenzioni firmate dall'Italia il nuovo protocollo sulle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo (ASPIM) è un fondamentale pilastro per la conservazione della natura nel "Mare Nostrum" e riempie, almeno parzialmente, i vuoti lasciati dalla Direttiva Habitat (Rellini G. 2002).

È di questi protocolli che ci siamo serviti per effettuare una descrizione dell'ambiente marino dell'area marina protetta di Tavolara – Punta Coda Cavallo.

Capitolo III - GEOLOGIA

L'Area Marina Protetta di Tavolara-Punta Coda Cavallo si trova nel settore nord orientale della Sardegna. Tutta l'Area Marina Protetta ricade nei territori dei comuni di Olbia, San Teodoro e Porto S. Paolo, che ne occupano i settori settentrionali (Comune di Olbia), centrali (Porto San Paolo) e meridionale (San Teodoro).

Appare subito che quindi, data la vastità dell'Area e comprendendo, la stessa, sia la porzione marina sia l'immediato entroterra, le caratteristiche geologiche e geomorfologiche, sia terrestri che marine, non siano uniformi e monotone, ma presentino caratteristiche diverse con peculiarità molto interessanti. Proprio questa diversità di proprietà fisiche rende la zona in questione una delle più belle e affascinanti della Sardegna.



Figura 23 - Punta Coda Cavallo

L'area in oggetto, in particolare, si sviluppa fra due zone della Sardegna. Infatti, essa si pone al confine fra la Gallura e le Baronie; difatti il comune di S. Teodoro si può inquadrare geograficamente nell'estremo settentrionale delle Baronie.

La geologia dell'area in oggetto, come per la maggior parte della Sardegna, non si limita a pochi eventi o ad eventi singoli, ma s'inquadra nella storia geologica di tutto il blocco Sardo-Corso. Infatti, nell'area in oggetto si osservano testimonianze di ere e periodi geologici diversi, in successione o discordanti tra loro, fino ad arrivare all'attuale con la caratteristica morfologia a rias delle coste della Sardegna Nord-Orientale.

La costituzione geologica della zona è dominata, senza dubbio, dai graniti che occupano la gran parte dell'entroterra della Gallura e della Sardegna Nord Orientale in genere. Non mancano però altre litologie; infatti, nella zona sono presenti sia testimonianze più antiche, scisti cristallini del paleozoico, che recenti; dolomie e calcari del mesozoico, alluvioni e depositi del quaternario.

Per inquadrare meglio l'evoluzione geologica della zona sarà conveniente passare in esame prima il settore terrestre, dove più facilmente si possono inquadrare le litologie delle rocce; in un secondo tempo quello marino che rappresenta il cuore della riserva.

Evoluzione

La storia geologica della Gallura, e quindi anche della zona in oggetto, inizia ben prima che si formi il granito che la caratterizza.

Infatti, il granito è una roccia di tipo intrusivo e che si forma all'interno della crosta terrestre senza mai venire a giorno; difatti esso è una roccia totalmente cristallina, che secondo la predominanza del cristallo assume colorazioni diverse.

Lo scudo granitico oggi affiorante è stato quindi modellato e ridisegnato durante le ere geologiche.

Si può affermare che la porzione più antica di rocce affioranti sono gli scisti cristallini che affiorano nelle vicinanze di Monte Ruiu, essi sono da assimilarsi alla copertura paleozoica che copriva come un mantello tutto lo scudo granitico oggi affiorante e di più recente generazione. Volendo tentare una ricostruzione cronologica si avrebbe che nel Paleozoico, dal Cambriaco al Devoniano—Carbonifero inferiore, il tipo di sedimenti che caratterizzano la Sardegna sono di tipo marino con la formazione di depositi arenaceo argillosi ed infine carbonatici.

Tali depositi saranno quelli entro i quali durante il Carbonifero Superiore si avrà la messa in posto del grande Batolite Sardo-Corso, che appunto consisterà essenzialmente alla messa in posto di un'enorme massa di Granito, con caratteristiche mineralogiche diverse, che in parte "digerirà" i



Figura 24 - Cala Brandinchi

depositi marini precedenti, in parte li modificherà creando delle rocce metamorfosate ed in parte si insinuerà fra loro formando le rocce così dette filoniane.

La messa in posto del batolite Sardo Corso si localizza geologicamente nell'evento chiamato Orogenesi Ercinica, che rappresenta appunto la collisione fra due placche continentali.

Nel periodo successivo al Carbonifero, il Permiano, si sono instaurate condizioni di continentalità, il livello marino si è abbassato, probabilmente per subsidenza termica dei nuovi bacini oceanici, e gli agenti esogeni hanno potuto modellare ed erodere le catene formatesi nell'orogenesi. Questa situazione si è protratta anche durante il Triassico; infatti, in tutta la Gallura Orientale, quella in cui s'inserisce l'AMP, si nota la superficie di spianamento Permo-Triassica come una superficie di erosione e di mancata sedimentazione. Probabilmente è in questa fase che parte della copertura più antica è rimossa e il grande batolite granitico, nella Gallura orientale viene a giorno.

Gli eventi geologici successivi, caratterizzano anche loro l'area in esame. Infatti, nei periodi successivi al Trias si ha uno dei fenomeni che ha reso la zona di Tavolara-Capo Figari una delle più belle e caratteristiche della Sardegna.

L'evento in questione è stata l'ingressione marina avvenuta nel Giurassico e continuata fino al Cretaceo inferiore. L'ingressione marina, caratterizzata da un mare

epicontinentale, ha interessato la porzione di Olbia-Tavolara e parte della Gallura nel Giurassico, mentre in altre parti della Sardegna si è manifestata fino, appunto, al Cretaceo. Probabilmente alcuni lembi di questo mare hanno resistito nell'area di Tavolara fino al Cretaceo inferiore.

Ecco che in questo lasso di tempo si è formata una copertura carbonatica che ha velato tutta la Sardegna Orientale. Ancora oggi se ne conserva testimonianza sia in Gallura (Isola di Tavolara e Capo Figari), che nel Centro della Sardegna (Tacchi o Tonneri).

Testimoni dei depositi lasciati dal mare Giurese sui bordi dell'antico massiccio peneplanato sono conservati nel Capo Figari, nell'Isolotto Figarolo, all'imbocco del Golfo Aranci, ma soprattutto nell'Isola di Tavolara (S. Vardabasso 1962).

I calcari, le dolomie, l'argilla e l'arenaria basale di Tavolara poggiano, infatti, direttamente sul granito. È chiaro dunque che almeno una parte del massiccio granitico della Gallura era stato già allora messo a giorno. Il mantello scistoso era stato risparmiato dall'erosione, però, nei pressi di Capo Figari e dell'Isolotto di Figarolo, dove questa roccia antica e cristallina, sia pure per tenui spessori è conservata sotto la dolomia ed in calcare mesozoico (S. Vardabasso 1962).

Quindi nell'Isola di Tavolara sono riassunte tutte le vicende geologiche che hanno contribuito alla formazione della Gallura; infatti abbiamo alla base il Granito Paleozoico (Ercinico) probabilmente peneplanato, al di sopra del quale si ritrovano in probabile continuità di sedimentazione potenti strati di Dolomia seguiti da Banchi di roccia Calcarea.



Figura 25 - Isola di Tavolara vista da Porto San Paolo



Figura 26 - San Teodoro e isola di Tavolara

La successione trasgressiva giurassica è rappresentata da conglomerati, calcari e calcari dolomitici passanti verso l'alto a calcari bioclastici. Su questa poggiano depositi quaternari (Orru P., Pasquini C.; 1992).

Nell'era Terziaria l'evento principale è stata la tettonizzazione delle alpi, che però non si è fatta sentire, in Sardegna, come la precedente orogenesi Ercinica. Gli altri eventi che caratterizzeranno l'evoluzione della Sardegna fino ai giorni nostri sono principalmente: nell'Oligocene-Miocene inferiore, la deriva del blocco Sardo Corso che si stacca dal continente Ercinico Europeo portandosi sempre più a Sud Est e che si stabilizza nel Miocene inferiore; tale fatto genera, nella Sardegna Nord Orientale, l'impostazione di una serie di faglie trascorrenti sinistre transpressive. L'inclinazione verso SW degli strati dolomitici dell'Isola di Tavolara ne sono una testimonianza (Carmignani L, Oggiano G., et al; 2001). Altri fatti sono la crisi di salinità del mediterraneo del Miocene superiore; infine dal Pliocene ad oggi accadono eventi minori che, come le glaciazioni Quaternarie, incidono molto sulla geomorfologia e sull'assetto attuale della Sardegna.



Figura 27 - Isolotto di Molarotto

La Gallura in queste epoche subisce senz'altro alcune modificazioni, che non mutano però, in maniera sostanziale, la sua struttura acquisita già dall'era paleozoica.

Fattori interessanti da tenere senz'altro in considerazione, per l'area gallurese orientale, non essendo pressoché presenti resti di vulcanismo oligocenico e post miocenico, sono le variazioni eustatiche del livello marino che si sono manifestate soprattutto nel Quaternario. Queste, insieme con l'evoluzione tettonica e neotettonica dell'area Gallurese hanno contribuito senz'altro a rendere l'area di particolare interesse geologico naturalistico con le coste a rias, i fiordi, le valli profondamente incise e le piccole spiaggette che si localizzano nelle piccole baie.

Passando in rassegna l'area che interessa l'AMP possiamo trovare, nel settore settentrionale (Capo Ceraso fino a Porto Istana) la predominanza di Monzograniti inequigranulari che nel versante costiero formano una costa molto acclive. Nel settore che va da Porto Istana a Porto della Taverna la costa si fa più dolce e dominano i depositi, da ghiaiosi a limosi, di natura alluvionale. In questo settore si inserisce, però lo sperone roccioso, formato da Monzograniti equigranulari, che va da Punta la Greca a Porto Taverna. Il settore che va da Porto Taverna fino a Punta Sabbatino è nuovamente dominato da una costa acclive formata da Monzograniti equigranulari, di cui è formata anche l'Isola di Molara, non mancano, nelle piccole e numerose insenature e baie che si trovano in questo settore, le spiaggette con, in qualche caso, dei piccoli campi dunari o dei piccoli stagni in via di colmamento.

L'Isola di Tavolara è caratterizzata come si diceva da depositi carbonatici mesozoici che giacciono sul granito paleozoico.

Il settore più meridionale è nuovamente caratterizzato da accumuli sedimentari e dalla lunga spiaggia di S. Teodoro alle cui spalle si sviluppa lo stagno più grande della zona in cui ha sede anche una peschiera. Questa è anche la zona con più marcata idrografia.

Geomorfologia



Figura 28 – Vegetazione Tipica di Tavolara

La geomorfologia della zona che interessa l'AMP è condizionata dalla storia geologica e dall'evoluzione tettonica della zona, nonché influenzata dai litotipi presenti nella zona.

Quindi i lunghi fiordi, Olbia; le baie, dove si impostano delle caratteristiche spiagge che non sempre presentano predominanza di granuli quarzoso feldspatici; i Capi e le Isole hanno costituito un sistema in continua e lenta evoluzione che ha permesso la diversificazione di numerosi habitat e biotopi diversi.

Come si accennava l'area costiera che interessa l'AMP è per lo più composta di Monzograniti, che formano i capi e le scogliere, e da accumuli sedimentari quaternari che si trovano nelle baie e nelle zone a più marcata idrografia.

Dal punto di vista strettamente idrografico tutta la zona in cui si trova l'AMP è interessata da corsi d'acqua, a regime torrentizio, di breve decorso che nella maggior parte dei casi terminano negli stagni costieri presenti.

I rii di maggior importanza si trovano soprattutto nel settore meridionale della riserva con i rii S. Teodoro, di Filieai ed altri minori che sfociano nello stagno di S. Teodoro, che probabilmente hanno contribuito, con i loro depositi, all'addolcimento del profilo della costa, la quale doveva essere più simile a quella gallurese se si nota il contatto fra tali depositi e i graniti retrostanti; e con il fosso di Lutturai, anch'esso sfociante in uno stagno (Brandinchi). Lo stagno di S. Teodoro copre una superficie di 2,3 Km² ed ha un bacino idrografico di 60,91 Km². Più a Nord il riu de la Taverna sfocia nell'omonimo stagno che presenta un bacino di 10 Km².

La presenza di questi rii è stata fondamentale per la morfologia attuale delle coste di questa porzione della Sardegna Nord Orientale; infatti, questi fiumi hanno contribuito alla formazioni delle profonde valli che originano poi, con la loro prosecuzione a mare le strette insenature che caratterizzano la costa.

La morfologia marina, nell'area interessata, è caratterizzata dalla logica prosecuzione a mare del substrato granitico, che nonostante sommerso continua a portare i segni di un recente periodo subaereo. Tale substrato si incontra a tratti lungo tutto il periplo costiero dell'Area Marina Protetta fino a profondità di 10–15 metri; sullo stesso si imposta localmente la prateria di Posidonia oceanica.

La continuità degli affioramenti rocciosi è interrotta da coperture di sabbie quarzoso feldspatiche nelle spiagge sommerse corrispondenti a modeste insenature (Orru P., Pasquini C.; 1992).



Figura 31 – Isola di Tavolara

Sott'acqua è possibile distinguere la superficie di spianamento permio–triassica sulla quale ha trasgredito il mare giurassico e poggia la successione carbonaia di Tavolara. La presenza di forme residuali, quali inselberg, evidenzia l'impostazione subaerea di questa superficie di spianamento. Caratteri morfologici subaerei accomunano i fondali rocciosi molto acclivi di Capo Ceraso e del versante settentrionale di Molara: si rilevano paleoforme residuali di ambiente subaereo quali tor, tafoni, inselberg (Orru P., Pasquini C.; 1992).

La morfologia del fondale è caratterizzata da linee batimetriche, fino a quella dei 50, che seguono in maniera pressoché parallela quella della linea di costa. Ciò dipende dal fatto che questa morfologia è stata influenzata dall'eustatismo marino e che quindi le valli sommerse, pur impostate su linee tettoniche, seguano il decorso dei fiumi che un tempo le percorrevano. Testimonianza di questo si ha nel canale di Tavolara, che è occupato da un



Figura 29 – Stagno di S. Teodoro

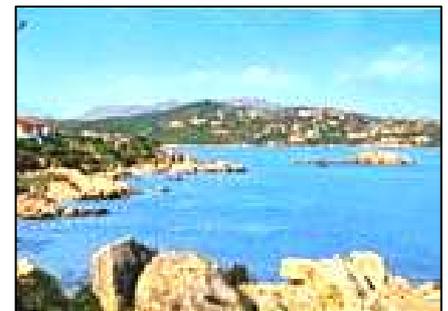


Figura 30 – Cala Girgolu

paleo alveo fluviale fino circa la profondità di 90 metri e in corrispondenza di Punta Brandinchi, dove esiste un altro paleo alveo che termina alla profondità di 25 metri con una conoide deltizia oggi colonizzata da Posidonia Oceanica.

Molto interessanti sono le depressioni che si sviluppano parallelamente alla linea di riva, che nel tardo Pleistocene sono state per qualche tempo sedi di stagni o di lagune.

Se ne trovano esempi a bassa profondità: nelle immediate vicinanze dell' Isola Piana; e anche ad elevata profondità: a Sud dell' Isolotto di Molarotto.

Queste lagune sono ancora una testimonianza della variazione del livello marino Quaternario.

Altri esempi della variazione del livello marino, presenti non solo in questa zona, ma che sembrano bordare tutta la Sardegna, sono delle linee di riva sommerse: beach-rock. In questa zona si sviluppano a varie profondità: dai pochi decimetri dello Spalmatore di terra, sia a Nord che a Sud, dove presentano forme di erosione abbastanza evolute; a quelle rinvenute a sud di Molaro organizzate in cordoni a diverse profondità e che bordano, appunto, una paleo laguna.



Figura 32 – San Teodoro

Una serie completa di cordoni litorali fossili, cementati in facies di beach-rock, sono conservati in maniera particolare sui fondi marini del golfo di Spurlatta; dove si possono osservare quattro ordini di beach-rock alle profondità di -40; -25; -5; -0.5 (Orru P, Pasquini C.; 1992).

L'isola di Tavolara è circondata da falesie attive incise nel calcare e nelle dolomie che nel versante meridionale raggiungono altezze superiori ai 200 metri. In tale versante la falesia è completamente esposta e si sviluppa fino alla profondità di 25 m, estendendosi senza soluzione di continuità per 5 Km.

Alla base della falesia meridionale dell'isola sono spesso presenti grossi massi e blocchi crollati dalla stessa.

Sono presenti inoltre almeno cinque grossi conoidi, di massi, blocchi e altro materiale di origine calcarea, che si sviluppano fino alla profondità di 40-50 metri.

Accumuli della stessa tipologia bordano anche il versante settentrionale di Molaro e le sponde del canale di Tavolara all'altezza dello Spalmatore di terra a Nord, e di Punta Coda Cavallo a Sud.

Il fondale sabbioso, probabilmente eredità di spiagge oggi sommerse, caratterizzato da sabbie quarzoso- feldspatiche è compreso fra la linea di riva ed il limite delle piattaforme in roccia o delle matte di Posidonia oceanica. Il fondo di tali spianate di sabbia è ornato da ripple e megaripple; in alcune aree ad elevata profondità, oltre il limite della Posidonia oceanica, si rilevano delle vere e proprie dune.

Il fondale fra i 10 ed i 40 metri è pressoché occupato interamente dalla Posidonia Oceanica, che si sviluppa sia su matte, che su roccia, che su sabbia o su sedimento sciolto. Il limite inferiore del Posidonieto è per lo più progressivo, anche se non mancano le aree dove lo stesso è regressivo (a Sud di Molaro e a sud dell' Isolotto Rosso).

Il sedimento si fa via via più fine oltre i 60-70 metri di profondità.

La piattaforma continentale che borda il lato orientale della Sardegna è più breve e con scarpata più acclive che quella occidentale. Notevole è la copertura sedimentaria plio- quaternaria che ricopre il basamento dando alla stessa una morfologia più dolce interrotta bruscamente dalla rottura di pendio al bordo della stessa che presenta forti accumuli di sedimenti in progradazione. Nonostante questa caratteristica pressoché regionale la piattaforma continentale dell'area che comprende l'area marina protetta si sviluppa per circa 10 miglia nautiche, quindi risulta con morfologia diversa a quella caratterizzante tutto il versante della Sardegna orientale.

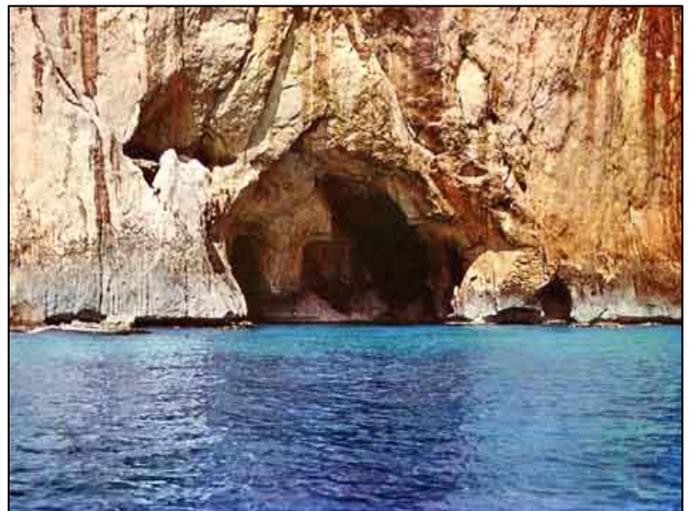


Figura 33 – Tavolara: Ingresso della grotta del Papa

Infatti, il bordo della stessa risulta poco accentuato, tranne che nei tratti dove è incisa rispettivamente a Nord ed a Sud dai canyon di Molaro e di Posada.

I due canyon sono però d'impostazione totalmente diversa; infatti, il canyon di Molarà è di impostazione fluviale ed è collegato all'evoluzione della ria di Olbia, mentre quello di Posada mostra tendenze all'arretramento della testata, perciò sembra tuttora essere sede di fenomeni gravitativi sottomarini lungo la scarpata e processi torbiditici tipici della dinamica di un canyon sottomarino.

Il fenomeno carsico in quest'isola si è manifestato soprattutto con la formazione di grotte e grotticine soprattutto nella falesia esterna; da notare che molte grotte sono ostruite da depositi di falda cementati o da depositi arenacei quaternari. Tracce di un'idrografia superficiale, pre carsica (sicuramente terziaria) si ritrovano sul piano intorno ai 200 metri che separano la Punta del Papa dalla cresta principale del Castellaccio.

Tra le grotte meritano sicuramente menzione la grotta del Papa sita in prossimità dello Spalmatore di fuori; quella della Mandria sita in prossimità dello Spalmatore di terra.

Sempre in prossimità dello Spalmatore di fuori abbiamo la grotta del Bue Marino, con ingresso subacqueo, ed il Ponte che è un arco naturale originario di una volta, crollata, facente parte di una vasta grotta.

Capitolo IV - INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

La costa tra Olbia e S. Teodoro

In questa breve analisi viene presa in considerazione la fitosociologia della costa tra Olbia e S. Teodoro. In passato sono stati svolti molti lavori a riguardo della vegetazione in Sardegna; tutti i lavori riguardano studi molto più approfonditi per le zone costiere, mentre meno curati sono stati gli studi sulle grandi aree dell'interno occupate dalle sugherete e dalle ampie distese utilizzate per pascolo. Tuttavia pure le zone costiere, anche per la loro eterogeneità, non sono completamente note.

Questo tratto di costa è abbastanza vario con stagni, dune, zone rocciose, qualche piccolo ristagno d'acqua dolce, campi coltivati ed abbandonati.

Una rappresentazione schematica della serie dal mare alla macchia in zone di costa rocciosa-granitica si può schematizzare nella sequenza: partendo dal mare in progressione troviamo una prima fascia tipica a Crithmo-Staticetum, che si localizza a non più di 30 - 40 metri dal litorale e non supera i 6 - 8 metri di altitudine, con una formazione tipica a *Limonium hermaeum*; questa fascia è seguita, solitamente da una cenosi a *Helichrysum*, una pianta molto gradevole con forte profumo aromatico, fusti legnosetti contorti e pelosi con rametti direzionati verso l'alto, la cui specie è diffusa, non solo in questa fascia, ma da 0 a 800 metri sul livello del mare. Continuando a salire sul livello del mare troviamo le prime formazioni a *Juniperus*, solitamente caratterizzate dal Ginepro rosso, albero che non supera gli 8 metri d'altezza, con foglie aghiformi appuntite. Vi sono due tipi di ginepro, *J. oxycedrus* e *J. Macrocarpa*; i due hanno habitat differenti, uno vive perlopiù in aree boschive e di macchia, mentre il secondo è più comune lungo i litorali e in aree di costa. Per la sua frugalità e la sua resistenza alla salsedine è una specie molto importante dal punto di vista forestale, sia per il consolidamento delle dune, sia per la costituzione di fasce frangivento, a diretto contatto col mare, a protezione dei retrostanti rimboschimenti. Segue la formazione vegetale a Oleo-lentisceto. È la formazione vegetale che corrisponde alle zone più interne e calde della costa. Alberi arbusti non sono mai troppo folti e ciò consente lo sviluppo di uno strato erboso che in estate dissecca. È caratteristica la presenza del carrubo, spesso accompagnato da oleastro, fillirea, mirto e lentisco e non è rara la presenza della palma nana (*Chamaerops humilis*).

Chiamata anche palma di San Pietro, è l'unica rappresentante spontanea in Europa delle Palmae, che annoverano invece numerose specie coltivate in parchi e giardini a scopo ornamentale.



Figura 34 – Vegetazione dunale: Ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus*)

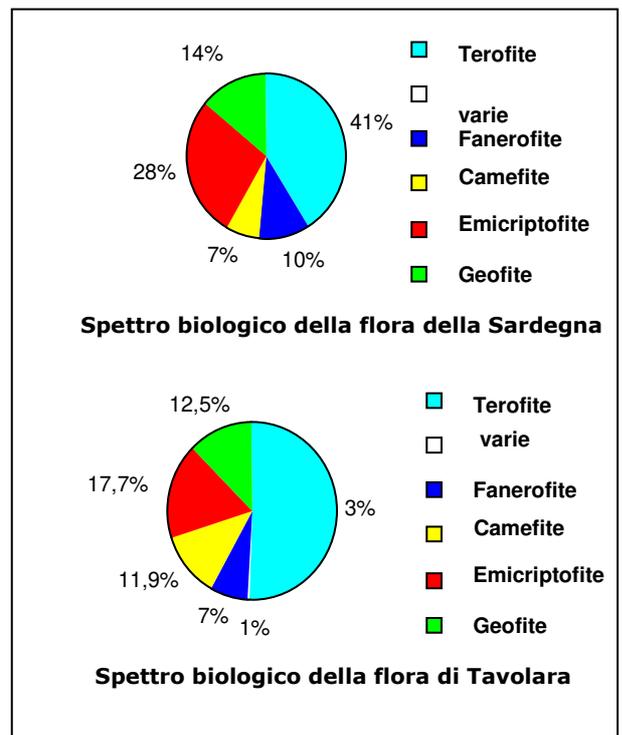


Tabella 8: Raffronto spettro biologico flora della Sardegna con quello dell'isola di Tavolarà

I tratti di costa bassa e sabbiosa sono caratterizzati dalla vegetazione alofita che abbiamo già visto nei capitoli precedenti. Nelle zone con presenza di torrenti, gli argini sono in genere ricoperti dalla macchia ad oleandro, che si estende, talvolta per chilometri, lungo il corso d'acqua. È una macchia, alta in genere 4-5 metri, composta oltre che da oleandro, da tamerici ed agnocasto, che in estate colora di rosso il corso inferiore di molti torrenti della zona.

La vegetazione di Tavolara e delle isole circostanti

L'isola è ricoperta da una vegetazione di tipo macchia mediterranea, legata al clima e al substrato, limitatamente al versante nord-ovest e all'ampia conca a nord-est di Punta Castellaccio, ma attualmente ampiamente modificata dall'azione antropica. In passato l'isola godeva di una fitta vegetazione arborea, che in seguito è stata abbattuta nel periodo del carbone e a seguirsi nel periodo in cui a Tavolara vi erano le industrie della calce. I resti di una decina di queste fornaci per la calce si possono trovare ancora nell'isola. Le parti dell'isola, rupi cacuminali, falesie e strapiombi sul mare, ospitano una caratteristica vegetazione rupicola simile a quella delle altre montagne calcaree della Sardegna. Questi ambienti, protetti dalla loro inaccessibilità, si sono conservati sicuramente integri e rappresentano gli aspetti più interessanti e singolari dell'isola essendo popolati prevalentemente da piante endemiche. Seguendo la morfologia dell'isola, anche per la descrizione delle principali formazioni vegetali si possono distinguere tre parti: il massiccio centrale e le due appendici, lo "Spalmatore di terra" costituito da una lingua di sabbia quasi completamente piana, e lo "Spalmatore di fuori" costituito da un ammasso roccioso calcareo a forma di piramide tronca. A "Spalmatore di terra", nella breve zona sabbiosa tormentata dalle frequenti mareggiate, si può riscontrare una formazione, pioniera e colonizzatrice, a *Cakile maritima* e *Xanthium italicum*, mentre nella zona più consolidata formazioni quasi pure di *Helichrysum italicum*, su substrati ciottoloso misto a sabbia. Sulle rocce granitiche battute dalle mareggiate si insedia invece una cenosi a *Limonium articulatum*, *Crithmum maritimum* e *Frankenia laevis*. Nella rimanente parte dello "Spalmatore di terra" si sviluppa una vegetazione ad *Oleo-Lentiscetum*, a cui si mescolano elementi di altre formazioni. Lo stato di degradazione di questo ambiente è elevato, ed è dovuto oltre che a cause intrinseche quali l'esposizione, l'incoerenza del substrato, anche ad azioni antropiche passate (incendi) e recenti (pascolo e turismo estivo).

Anche il versante nord-ovest del massiccio centrale è ricoperto prevalentemente da formazione dell' *Oleo-Lentiscetum*, se si escute naturalmente la parte alta rocciosa. Anche in questa zona esso si presenta in tre stadi: due molto degradati, di cui uno nella fascia inferiore sul basamento granitico caratterizzato dalla presenza di abbondante cisto, e l'altro su calcare caratterizzato invece da rosmarino, che si insinua anche nelle frane e nei canaloni; il terzo che rappresenta l'aspetto ottimale di questa formazione è ricco di ginepri, oleastri, lentischi, che si presentano con individui grandi e ricoprenti che tendono a riformare il bosco, nel quale non è raro veder anche qualche leccio. È questa senz'altro la formazione vegetale che più colpisce fisionomicamente: arrivando sull'isola dal versante ovest si ha la visione di una larga fascia "boscosa" che si estende alla base delle falesie della zona più elevata.

Piante endemiche e rare



Figura 35 - *Limonium articulatum* e *Crithmum maritimum*

La flora di Tavolara, affine a quella delle montagne calcaree del settore orientale sardo, quali Monte Albo, i Monti di Oliena, il Supramonte di Orgosolo, non che tutti i "tacchi" che si trovano ad occidente del Gennargentu, è costituita da 463 entità, appartenenti a 71 famiglie di cui ben 34 sono endemiche.

Nell'isola di Tavolara, una montagna in mezzo al mare, si ritrovano piante, che in altre zone montane sono particolarmente rare, mentre qui si trovano a crescere con rigoglio ed abbondanza. Visitando alcuni settori dell'isola, soprattutto quelli calcarei più elevati, dove l'impatto umano è, ed è stato, quasi nullo, e quello animale è limitato a qualche sporadica capra selvatica, si ha veramente la

sensazione di trovarsi in un ambiente integro dove le piante, e soprattutto quelle endemiche, la fanno da padrone: non è infrequente imbattersi in cespi di *Campanula forsythii* o di *Centaurea*

filiformis che crescono indisturbati anche nei prati, mentre in altre zone del loro areale, dove la pressione antropica è più forte, vivono esclusivamente su rupi o pareti inaccessibili.

L'importanza naturalistica di queste isole è dovuta non tanto alla loro ricchezza floristica quanto all'abbondanza delle piante endemiche che esse annoverano.

Tra le 34 piante endemiche presenti, ben 7 meritano particolare menzione perché conferiscono al biotopo una notevole importanza scientifica. Questo è dovuto al fatto che l'isola di Tavolara è il loro locus classicus, cioè la località da dove proviene la pianta che è stata descritta come nuova per la scienza dall'autore che l'ha scoperta, e che opportunamente conservata in un erbario ne diventa il *typus*. (pianta di riferimento)

Le piante che hanno il locus classicus a Tavolara sono:

	Famiglie	Generi	Specie
Tavolara	82	296	502
Molara	73	211	360
Piana	54	154	250
Cavalli	42	126	178
Proratora	44	120	156
Reulino	36	95	115
Barca Sconcia	27	54	60
Molarotto	20	43	54
Garofani	17	30	32
Porri	11	16	16
Fico	8	9	10
Topi	8	8	9

Tabella 9 - Composizione floristica delle isole dell'arcipelago di Tavolara)



Figura 36 - Euforbia arborea (Euphorbia dendroides)

- **Alyssum tavolarea:** specie endemica dell'isola di Tavolara, dove vive nelle zone culminari, e dei monti calcarei di Oliena ed Orgosolo, nella Sardegna centrale.
- **Limonium hermaceum:** è una pianta esclusivamente calcicola e nell'ambito del suo areale vive vicariata sui substrati silicei.
- **Asperula deficiens:** endemismo esclusivo di Tavolara, è in assoluto la pianta più rara, dato che in tutto il mondo vive solo sulle rupi del versante settentrionale dell'isola.
- **Cephalaria mediterranea:** anche questa entità esclusiva delle rupi calcaree è rigogliosissima a Tavolara.
- **Campanula Forsythii:** è questa una pianta montana, endemica dei calcari centro orientali della Sardegna e di Tavolara.
- **Buphtalmum inuloides:** vive in differenziate su calcare e su granito, preferibilmente rupicola, vegeta anche nei prati sassosi prossimi al litorale.
- **Centaurea filiformis:** endemica delle zone calcaree della Sardegna orientale da Capo Figari e Tavolara sino a M. Arbu di Seui, è specie rupestre, amante di esposizioni non troppo assolate, ma capace di tollerare un'ampia variazione altitudinale, dal livello del mare a 1200 metri.

L'elenco floristico potrebbe essere incrementato con numerose altre specie che certamente contribuirebbero a valorizzare ulteriormente le risorse botaniche dell'arcipelago. Questo aspetto, unitamente alla composizione floristica generale, al fatto che numerose specie hanno nell'isola maggiore il loro locus classicus e alcune sono addirittura esclusive, evidenzia come l'arcipelago di Tavolara riveste un'importanza non trascurabile e certamente fondamentale nel vasto ecosistema delle piccole isole sarde.

Capitolo V - LA PRATERIA DI POSIDONIA OCEANICA

Biologia ed ecologia della Posidonia oceanica

La *Posidonia oceanica* è una fanerogama marina, appartenente al gruppo delle angiosperme, ossia una specie vegetale molto evoluta che presenta notevoli affinità con le piante terrestri. Infatti, *Posidonia* possiede organi con funzioni specifiche, quali radici, rizoma (fusto) e foglie ed è in grado di riprodursi sessualmente grazie al possesso di fiori che, fecondati, portano alla maturazione di frutti; per arrivare a questo risultato *Posidonia* si è dovuta dotare di specializzazioni particolari tra le quali vale la pena di ricordare non solo il possesso d'efficace apparato radicale con cui fissarsi al substrato, ma soprattutto di modificare il sistema di fecondazione con la messa a punto di un particolare tipo d'impollinazione, quella "idrofila". Questo meccanismo permette il passaggio del polline da un fiore all'altro grazie alla corrente, invece di richiedere l'azione del vento o degli insetti, come accade per le piante terrestri. Nel periodo primaverile, la prateria di *posidonia* raggiunge il suo massimo sviluppo e produce un frutto galleggiante volgarmente conosciuto come "oliva di mare" che, a maturazione, si stacca dalla pianta e galleggia per più giorni trasportato dalle correnti. Alla discesa del frutto i semi cadono sul fondo e su substrato favorevole germinano immediatamente.

Il nome di questa fanerogama marina, deriva da Poseidon, una delle più importanti divinità mediterranee, e appare particolarmente appropriato considerando le vaste praterie sottomarine, che si sviluppano lungo il litorale costiero.



Figura 37 - Frutto di *Posidonia oceanica* "oliva di mare". Particolare

Classificazione della Posidonia oceanica

Tratto da: Guida del subacqueo naturalista: Mediterraneo e Tropici (Bianchi, Dore e Morri, 1995)

Regno **PIANTE**
Divisione **SPERMATOFITE**
Sottodivisione **ANGIOSPERME**
Classe **MONOCOTILEDONI**
Sottoclasse **ELOBIE**
Ordine **POTAMOGETONALI**
Famiglia **POSIDONIACEE**
Genere **Posidonia**
Specie **oceanica**

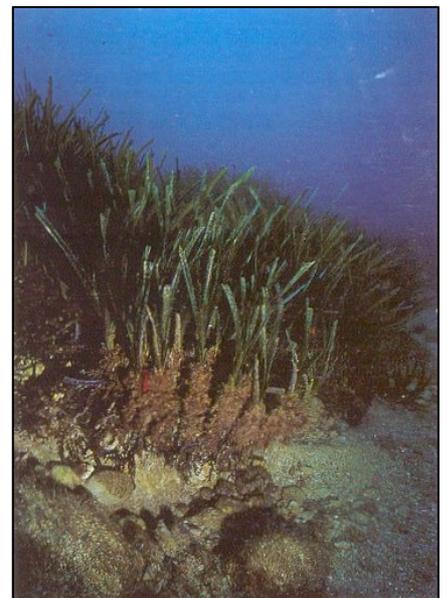


Figura 38 - *Posidonia oceanica*

Struttura della prateria

Le praterie di Posidonia si estendono su fondali sabbiosi od anche all'interno di spaccature della roccia dove si sia accumulata una sufficiente quantità di sedimento, da appena sotto la superficie fino ai 30-40 metri di profondità. Il limite superiore è determinato dall'azione erosiva esercitata dal moto ondoso e dalle correnti mentre il limite inferiore è in funzione della limpidezza dell'acqua che deve permettere il passaggio della necessaria quantità di luce per consentire i processi di fotosintesi indispensabili per la vita della prateria. Come per molte piante terrestri, Posidonia perde le foglie e le rinnova ogni anno; a differenza delle parenti terrestri però, la crescita delle nuove foglie avviene all'inizio dell'inverno mentre ad estate inoltrata le foglie sono già vecchie e ricoperte di epifiti.

Dopo le mareggiate di fine estate inizio-autunno, le foglie cadute, trasportate dalle correnti e dal moto ondoso, sono impilate a formare grossi banchi sulla spiaggia ("banquettes"). L'accrescimento delle praterie avviene soprattutto attraverso lo sviluppo dei rizomi che può avvenire sia in modo orizzontale (rizomi plagiotropi) che in modo verticale (rizomi ortotropi); in questo secondo caso, la prateria anno dopo anno può raggiungere spessori importanti, fino a formare dei veri e propri isolotti di Posidonia che in seguito all'azione delle correnti possono essere separati da canyon che percorrono le praterie di Posidonia anche per svariati chilometri, e di profondità anche superiori al metro.

Man mano che la prateria si accresce intrappola tra le sue radici ed i suoi rizomi una sempre maggiore quantità di sedimento; il complesso di sedimento, radici e rizomi prende il nome di matto.

Le foglie, a forma di nastro, sono larghe da 7-8 mm a 12mm, con una lunghezza massima di 120-150 cm. Sono formate da una parte verde, fotosintetica e da una parte basale lignificata (petiolo) che, alla caduta delle foglie, andrà a costituire il rizoma.

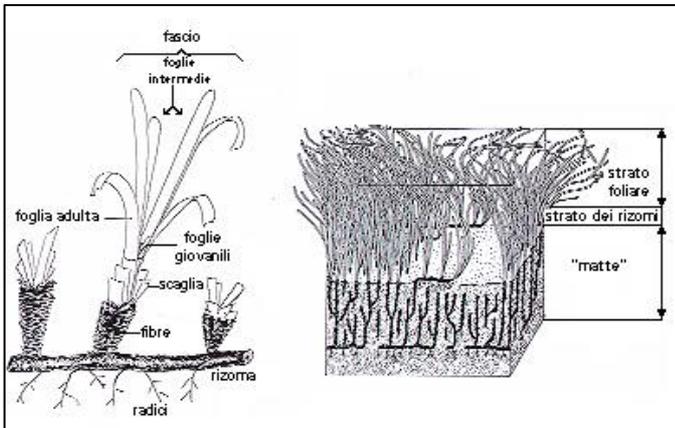


Figura 39 – Schema della struttura della Posidonia Marina

La densità di fasci, la copertura del fondale e la profondità di colonizzazione della prateria è sintomo di buona salute della stessa. La forma della prateria e la presenza di canali sabbiosi sono segnali di perturbazioni che agiscono sulla prateria. Anche il tipo di limite è caratteristico dello stato di salute della prateria.

Posidonia oceanica è una pianta endemica del Mediterraneo che si sviluppa in sostanza lungo tutte le coste italiane. Oltre che a una specie in Mediterraneo, vi sono altre otto specie sulle coste dell'Australia meridionale, ma nessuna nei vastissimi tratti di mare che separano queste due zone.

L'ecosistema Posidonia

A differenza del tipico ambiente di scogliera dove si sviluppano un'infinità di microambienti secondo la maggiore o minore quantità di luce presente, il posidonieto è un ambiente piuttosto omogeneo che possiamo dividere in due aree fondamentali: la parte superiore illuminata in prossimità dell'apice delle foglie e quello in ombra che si crea in prossimità dei rizomi.

La presenza biologica più evidente sono i pesci; i più comuni sono la salpa (Sarpa sarpa), le varie specie di saraghi, tra cui il più presente nel posidonieto è sicuramente il sarago sparaglione (Diplodus annularis). Altri pesci sono: le varie specie di labridi, lo



Figura 40 - prateria di *Posidonia oceanica* su fondale sabbioso

sciarano (*Sarranus scriba*), e l'onnipresente perchia (*Serranus cabrilla*).

Tra le foglie della prateria troviamo numerosi gamberetti, che si nutrono dell'abbondante residuo organico presente. Tra i policheti sessili troviamo lo spirografo (*Spirographis spallanzani*), che con il ciuffo branchiale si protende dal tubo calcareo in cerca di piccole prede. L'attiniario *Alicia mirabilis* si espande quasi esclusivamente di notte, ma non è raro trovarlo tra i rizomi di *Posidonia oceanica*. Tra i molluschi che si trovano tra la prateria la specie più appariscente è *Pinna nobilis*, il più gran mollusco bivalve del Mediterraneo.

Anche solamente le foglie di *Posidonia* sono un piccolo ecosistema: infatti queste, soprattutto nella parte apicale, sono ricche d'organismi, come i briozoi. Tra questi ricordiamo: *Electra posidoniae*, con filari di zooidi che corrono in genere parallelamente ai bordi delle foglie, *Carbasea papyrea*, simile alla precedente, *Callopora lineata*, forma incrostazioni a disco con lo zoario di colore grigio con piccoli aculei, *Chlidonia pyriformis*, ramificata, presente nei rizomi a basse profondità e svariate altre specie.



Figura 41 - *Posidonia oceanica* su roccia

Importanza, significato e ruolo della *Posidonia oceanica*



Figura 42 - *Posidonia oceanica* su fondale misto

Le fanerogame marine, quali colonizzatrici dei fondali marini incoerenti sabbiosi e melmosi, presentano nel Mar Mediterraneo il loro massimo sviluppo con il *Posidonietum oceanica*.

Quest'associazione che rappresenta il "climax" dei fondi marini mediterranei (Moliner e Picard, 1952) è oggi protetta e considerata un elemento qualificante dello stato dell'ambiente (Direttive 92/43 Unione Europea).

Questa specie esercita un ruolo multifunzionale nei sistemi costieri, ed essendo sensibile al degrado ambientale, è oggi oggetto di notevole interesse per la tendenza alla progressiva e diffusa regressione. L'importanza che questa fanerogama riveste nell'ecosistema è testimoniata da considerazioni di tipo fisico e biologico. La presenza e lo stato di conservazione sono parametri che danno informazioni sulla trasparenza dell'acqua, sulla composizione dei sedimenti e sul livello degli scambi idrici. Il complesso apparato rizomatoso esercita un'azione di fissazione dei fondali e insieme con quello delle foglie contribuisce allo smorzamento idrodinamico del moto ondoso e delle correnti di fondo.

Calcoli teorici ed esperimenti condotti in vasca su praterie artificiali hanno dimostrato che la capacità di dissipazione per attrito di queste superfici elastiche può esser stimata nell'ordine del 30/40 % per il moto ondoso e per il 60/70 % per le correnti (Blanc, 1974 ;De Grissac, 1979). Si è calcolato che la distruzione di un metro di spessore di matte può comportare l'instaurarsi di un processo d'erosione che, in zone con litorali sabbiosi, può determinare un arretramento della linea di costa di 20 metri. I relativi danni per l'economia delle zone interessate sono evidenti. Per una prateria in buono stato di salute, è stata stimata la capacità di produzione d'ossigeno pari a 14 litri il giorno per metro quadro.

Quest'ecosistema costituisce un ambiente indispensabile per la riproduzione e la protezione d'organismi che sono alla base di una catena alimentare dalla quale dipendono anche pesci e cefalopodi pregiati per l'economia umana.

Pochi sono gli organismi che si cibano direttamente delle foglie di *Posidonia*, come il riccio *Paracentrotus lividus* o il pesce *Sarpa salpa* a causa d'alcuni composti chimici e all'elevato contenuto di cellulosa che rende le foglie poco appetibili (Mazzella, 1986).

Moltissimi sono però quelli che si nutrono degli epifiti (batteri, micro e macroflora) delle foglie e dei rizomi. Inoltre i residui disgregati sono fonte d'alimento per tutti gli organismi "detritivori".

Queste semplici considerazioni mettono in evidenza la valenza ecologica di una specie, la cui salvaguardia interessa direttamente attività economiche legate al turismo e alla pesca.

Problemi di conservazione e gestione

Nel corso degli ultimi decenni si sta assistendo ad un progressivo fenomeno di regressione e scomparsa delle praterie di Posidonia oceanica, soprattutto nella fascia più superficiale della zona costiera, soggetta maggiormente agli effetti dell'azione umana. La regressione delle praterie è collegata a disturbi d'origine meccanica (pesca a strascico, interramenti, discariche, esplosioni) o a cambiamenti idrologici dovuti a scarichi fognari, costruzioni sul litorale, cambiamento delle caratteristiche correntometriche. In conformità a queste considerazioni appare evidente la necessità di avviare tutte le possibili azioni di tutela delle praterie di Posidonia oceanica.

Accanto all'importanza che la Posidonia riveste per l'ambiente naturale, ricerche attuali stanno prospettando un futuro utilizzo da parte dell'uomo anche a livello industriale. Si fa riferimento in particolare alla possibilità di produzione di biogas (metano) dal detrito fogliare.

L'interesse degli studi per Posidonia oceanica, muovendo da problematiche inerenti alla biologia e la fisiologia della pianta, la struttura e la dinamica delle sue praterie e la descrizione delle sue comunità, si rivolge in definitiva a tutti gli aspetti legati al suo ruolo nell'ambiente litorale. Un ulteriore impiego di questa pianta potrebbe essere quello di riforestazione di fondi sabbiosi, sia con trapianti di ciuffi viventi, sia con l'impianto di strutture artificiali simulanti i fasci di Posidonia. Tali tecniche sono state già sperimentate con un'altra fanerogama (Zostera marina), lungo le coste Nord Atlantiche, con esito soddisfacente.

Questi problemi di riforestazione sono sorti poiché un diffuso fenomeno di regressione delle praterie si sta manifestando lungo molte coste del Mediterraneo, soprattutto nella fascia più superficiale della zona costiera, soggetta maggiormente agli effetti di deflazione umana.

Tra le cause che provocano tale regressione e minacciano la salute delle praterie, alcune sono legate all'attività di pesca, esercitata con attrezzi distruttivi quali le reti a strascico, che scalzano le piante mettendo a nudo il substrato, difficilmente ricolonizzabile dalla pianta. Infatti, Posidonia oceanica è dotata di un ritmo relativamente lento di crescita dei rizomi e spesso è sopravanzata nella ricolonizzazione degli spazi liberi di sedimento da altre fanerogame ad accrescimento più veloce (ad esempio Cymodocea nodosa).

Un danno simile a quello delle reti a strascico può essere arrecato dai frequenti ancoraggi, com'è stato chiaramente rilevato lungo le coste francesi, in zone ad alta concentrazione di diportisti nautici.

Un differente tipo di minaccia per le praterie è costituito dalla costruzione lungo il litorale di strutture quali dighe foranee di porti o barriere artificiali che, modificando il regime idrodinamico, possono determinare un aumento della sedimentazione con conseguente soffocamento delle piante. Anche gli sversamenti urbani, dato il loro alto contenuto in particolato organico, influiscono negativamente sulla stabilità delle praterie, sia aumentando la torbidità dell'acqua e riducendo conseguentemente la penetrazione della luce, sia alterando l'equilibrio sedimentario del substrato d'impianto.

L'insieme di questi interventi, responsabili dei fenomeni di regressione, è evidente soprattutto in zone con vasti insediamenti urbani.

È chiaro tuttavia che ancora molto c'è da conoscere sulla pianta e sull'ecosistema che essa forma. (Cinelli et al. 1991).

La tutela delle praterie di Posidonia oceanica è quindi supporto indispensabile sia per lo sfruttamento economico della pianta, sia nella gestione razionale e nella conservazione delle coste.

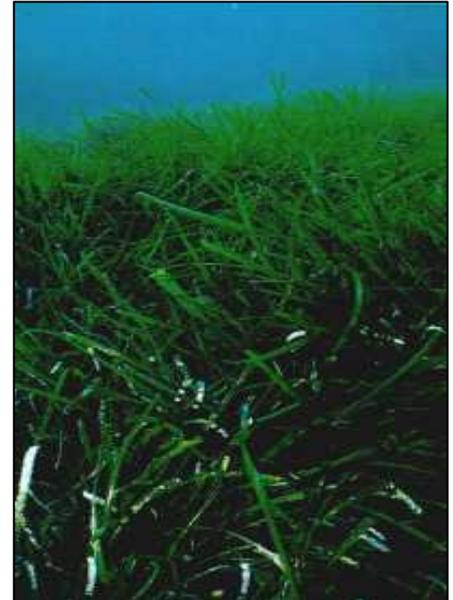


Figura 43 - prateria di Posidonia oceanica

I pericoli immediati per la prateria di Posidonia oceanica

LA CAULERPA TAXIFOLIA

Uno dei pericoli immediati per la prateria di Posidonia oceanica dell'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo è dato dalla recente intrusione di un'alga verde nella zona di Olbia: la Caulerpa Taxifolia.

La storia di quest'alga è, molto in breve, la seguente. Si tratta di una specie tropicale largamente distribuita sia nell'Oceano Atlantico sia nell'Indopacifico: il suo areale distributivo originale non comprendeva il Mediterraneo. Nel 1984 compare improvvisamente sui fondali del principato di Monaco (si ritiene – tra mille polemiche – che essa sia accidentalmente sfuggita dalle vasche del celebre acquario annesso al Museo Oceanografico). Nel giro di pochi anni si diffonde in Costa Azzurra, arrivando a ricoprire ettari su ettari di fondale, e raggiunge alcune località italiane e spagnole; insomma si è perfettamente acclimatata. La sua diffusione ulteriore sulle nostre coste avviene facilmente a causa delle imbarcazioni, che calando l'ancora in un prato di Caulerpa Taxifolia possono salparne dei frammenti e trasportarli in un altro porticciolo turistico o in qualche caletta, da cui il processo può ricominciare in progressione geometrica (Bianchi, Dore e Morri 1995). La competizione con Posidonia oceanica è inevitabile; infatti, Caulerpa Taxifolia non avendo predatori naturali, in mediterraneo, cresce "senza problemi" invadendo l'areale della prateria. Molti biologi sostengono che quest'alga si limita a ricoprire le parti del fondo marino già depauperate dall'uomo, e che non è in competizione con Posidonia oceanica. Anche se tale teoria fosse vera bisogna ricordare che i pericoli per Posidonia oceanica non si limitano solo ad un'alga, ma bisogna tenere in considerazione molte altre problematiche, che integrate con Caulerpa Taxifolia recano un grave danno alla prateria stessa e al suo ecosistema.

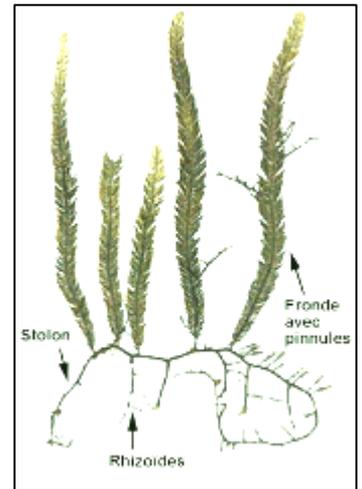


Figura 44 - Caulerpa taxifolia

ANCORAGGI

L'altro problema, molto attuale all'interno dell'area marina, sono gli ancoraggi non regolamentati. L'ancoraggio determina un impatto meccanico sulle biocenosi bentoniche, rimuovendo la vegetazione dei fondali, e costituisce una delle possibili cause di regressione della prateria di Posidonia. Il danno consiste nell'estirpazione delle piante e nella seguente messa a nudo del substrato, difficilmente ricolonizzabile dalla Posidonia, che presenta un ritmo di accrescimento molto lento. Negli spazi lasciati liberi dalla Posidonia si possono innescare fenomeni di erosione del sedimento d'impianto delle praterie che portano all'ampliamento delle aree messe a nudo. Tali aree possono essere colonizzate da specie con accrescimento più veloce, come la Caulerpa taxifolia.

Entrambi i problemi, quello della Caulerpa e degli ancoraggi, si possono prevenire e limitare, seguendo delle semplici indicazioni che l'area marina protetta persegue e divulga nella sua gestione.

Con i monitoraggi socioeconomici a partire dal 2013 si sono poste le basi per uno studio sistematico delle tipologie di ancoraggi e delle conseguenze arrivando a censire e catalogare le tipologie di ancoraggio e monitorarne costantemente gli effetti.

È disponibile una applicazione per cellulare, georeferenziata e con la base delle carte dei fondali dell'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo che permette la verifica delle condizioni di ancoraggio e fornisce in tempo reale la possibilità di ancorare in tutta sicurezza.

Distribuzione della prateria di Posidonia oceanica lungo i fondali dell'area marina protetta

Il primo passo nello studio della prateria è stato la definizione delle aree colonizzate dalla pianta, della conformazione dei limiti superiori ed inferiore, della presenza di canali e radure, del tipo di substrato d'impianto. Tutto ciò è stato realizzato (Navone A. e Bianchi C.N. – "Riserva marine Tavolara Punta Coda Cavallo: carta bionomica dei fondali marini) con l'ausilio del Side Scan Sonar (sonar a scansione laterale). Dall'analisi della carta si può definire la distribuzione della prateria nei fondali dell'area marina. La prateria ricopre quasi interamente tutto il fondale nella fascia

infralitorale, ad eccezione di qualche zona dove il fondale marino è occupato da formazioni granitiche o calcari. In prossimità delle baie e delle calette sulla costa, la prateria lascia il posto a *Cimodocea Nodosa* e in parte a *Caulerpa Prolifera*, fatta eccezione per quei tratti di prateria colonizzati da *Caulerpa Taxifolia*.

In queste calette l'apporto di sedimento dalla costa o l'attività antropica, non ha favorito la formazione di prateria. Si possono distinguere tre grosse praterie sul fondale: una che è compresa tra Capo Ceraso, Spalmatore di Terra e Punta di Monte Pedrosu, dove ad eccezione di qualche affioramento granitico sul fondale la prateria ha colonizzato tutto questo tratto di mare, sia con formazioni su matte sia su sabbia. La zona di fondale compresa tra Punta la Mandria (Tavolara), Molara e Punta di Monte Pedrosu è quasi interamente priva di *Posidonia*, che lascia il posto a sabbie bioclastiche. Tra le due isole la prateria è assente, probabilmente, a causa dell'alto fondale tra Tavolara e Molara. Nella zona a nord-ovest di Molara si ha la presenza di conoidi sommerse e di forti correnti di fondo e di drenaggio, quindi *P. oceanica* in questo tratto di fondale non ha trovato le sue condizioni ideali. Tra Molara e Punta Coda Cavallo la prateria è di nuovo rigogliosa, s'instaura sia su matte sia su sabbia, ed è intervallata da piccoli "isolotti sommersi" di granito. Il fondale compreso tra Punta Coda Cavallo e Punta L'Isoledda è interamente ricoperto da *Posidonia*, che in questo tratto di mare colonizza sia fondale sabbioso sia roccioso, ma principalmente è instaurata su matte. Ad eccezione di un piccolo tratto di sabbia antistante lo stagno di S. Teodoro dove si trova la Cinta e la lunga spiaggia antistante, la prateria non è presente, e lascia il posto ad una fascia granitica ed ad un fondale basso e sabbioso.

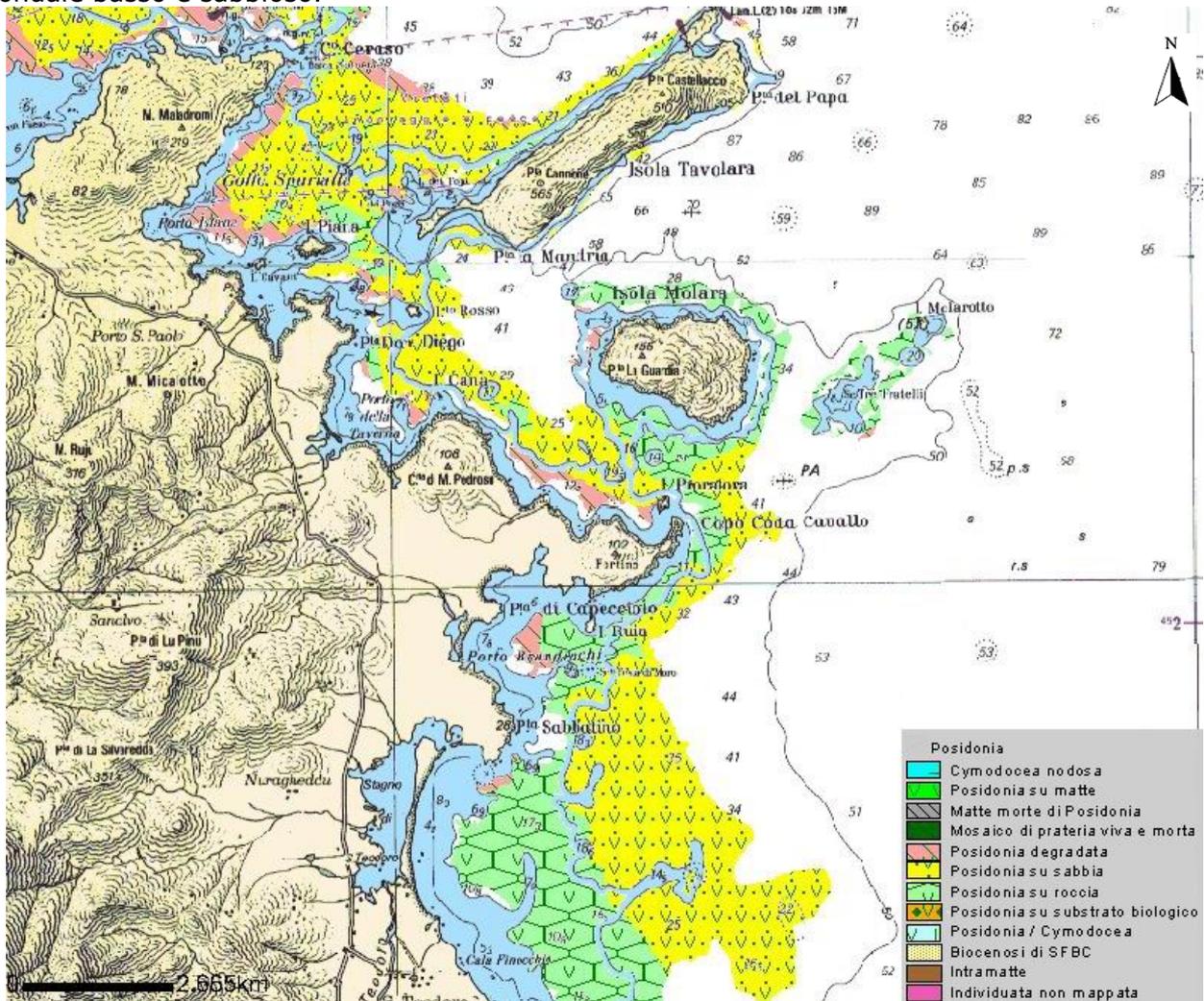


Figura 45: Distribuzione posidonia oceanica (Fonte Banca Dati Servizio Difesa del Mare - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Fuori Scala)

Nel corso degli anni si è rafforzata la conoscenza del fondale e della distribuzione dei posidonia oceanica. Oggi sono disponibili carte con precisione di 30 cm con supporto GIS che permettono all'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo di poter gestire al meglio le praterie di posidonia ai fini di una loro conservazione.

Capitolo VI - BIONOMIA DEI FONDALI MARINI

La Zonazione Biologica

Campo di studio della bionomia è la zonazione dei popolamenti biologici. Uno dei concetti basilari in bionomia è quello di biocenosi: secondo la teoria individualistica è un raggruppamento di specie organizzato e funzionalmente integrato. Il significato del termine bionomia può essere reso con "definizione dell'ambiente attraverso criteri biologici". Il suo campo di studio è conoscere quali raggruppamenti di organismi sono presenti, come sono distribuiti e perché. Si tratta dunque di una caratterizzazione biologica dell'ambiente che mira a definire zone diverse sulla base del popolamento biologico che le abita; in ultima analisi, bionomia è quindi lo studio della zonazione degli organismi.

In mare la distribuzione degli organismi non è omogenea ma varia in accordo alle caratteristiche dei diversi ambienti che sott'acqua si possono incontrare. Come è noto una prima suddivisione che si fa dell'ambiente marino è la distinzione tra **benthos**, costituito dall'insieme degli organismi legati al fondo marino, e **pelagos**, costituito dagli organismi di acque libere (plancton e necton), che non traggono contatti diretti e permanenti col fondo. Anche limitandosi al benthos, tuttavia, è constatazione comune che esiste una netta zonazione biologica, che i raggruppamenti florofaunistici cambiano ad esempi, in relazione alla natura del substrato: sui fondi rocciosi sono preponderanti gli organismi che vivono al di sopra del substrato (epibenthos), mentre sui fondi sabbiosi e fangosi sono nel complesso più rappresentati gli organismi che vivono infossati nei sedimenti (endobenthos). (Bianchi C. N. 1991).

Per l'analisi delle biocenosi prenderemo in considerazione la zonazione verticale, che divide l'ambiente marino in zone o piani. I vari piani (zona verticale di spazio in cui le condizioni ambientali sono più o meno omogenee) sono separati tra loro da delle discontinuità ambientali e da marcati rinnovamenti florofaunistici.

Partendo da qualche metro sopra il livello del mare abbiamo il **sopralitorale** anche detto zona degli spruzzi, questa fascia nonostante si trovi fuori del mare, ha grosse interazioni con esso, e non viene quasi mai sommersa. Il **mesolitorale** è la zona in cui si ha alternanza di emersione ed immersione. L'**infralitorale** si estende dalla superficie fino alla massima profondità alla quale si trovano fanerogame marine. Il **Circalitorale** si estende dal limite inferiore delle fanerogame marine fino al margine della platea continentale. Il sistema profondo non lo prenderemo in considerazione. Ognuna di queste zone ha differenti tipi di popolamenti bentici in relazione ai tipi di substrato.



Figura 46 – Esempi di ambiente marino presso l'isola di Tavolara. Gorgonie su roccia.

Importanza e ruolo dei substrati

Le rocce carbonatiche di Tavolara

La natura geologica ha una diversa valenza a seconda che si tratti dell'ambiente sommerso o di quello superficiale. Nel caso di Tavolara tutta l'isola ha una grossa valenza sia dal punto di vista geologico biologico "terrestre" sia da quello marino. Le rocce carbonatiche-dolomie, e calcari in generale, sono certamente le più idonee ad ospitare comunità bentoniche ad elevata diversità. Le rocce carbonatiche sommerse di Tavolara sono caratterizzate da substrati che offrono maggiori probabilità di fissazione e sopravvivenza alle disseminule meroplanctoniche. Il loro attacco ha luogo in funzione della "rugosità" delle superfici. In tal senso le rocce carbonatiche di Tavolara, sono le più ricche di asperità e microfessure. Inoltre i substrati carbonatici, alcalini, sono facilmente corrosi dalle secrezioni acide degli organismi fossori ed il labirinto di tubi e gallerie scavate al loro interno permettono lo sviluppo di ricche "infaune" come quelle dominate dai datteri di mare (*Lithophaga lithophaga*), dalle foladi (*Pholas dactylus*), dalle spugne come la *Cliona celata*, un porifero di colore giallo molto comune nei nostri mari con una valenza ecologica molto importante soprattutto nella fascia del coralligeno. Non va trascurato neanche il rilascio dal substrato di ioni alcalini, che facilitano la crescita delle biocostruzioni.

All'esuberanza degli insediamenti bentonici fa contrasto la nudità e l'asperità delle emergenze carbonatiche di superficie, che si protendono sul mare per lo più prive o quasi di vegetazione. Con l'accentuazione geometrica che si protrae sul mare Tavolara rimane uno scrigno di biodiversità. L'aridità dei carbonati è un fattore selettivo potente nei confronti delle piante terrestri, che si adattano alle condizioni microambientali più difficili attraverso l'evoluzione di genotipi specializzati; è per questo motivo che l'isola di Tavolara racchiude in se tanti endemismi e specie esclusive che la rendono un paesaggio ideale ed un area marina e terrestre di fondamentale importanza per la biodiversità del "Mare Nostrum".

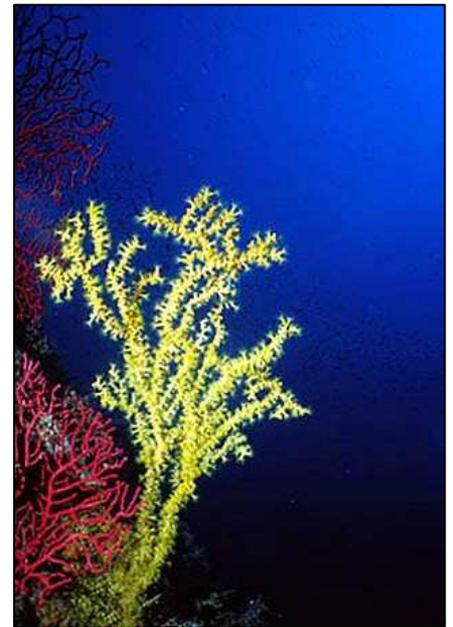


Figura 47 – Gorgonia

I substrati granitici della costa, di Molaro e Molarotto



Figura 48 – Molaro: formazione granitica sottomarina

La bassa rugosità dei graniti e delle rocce silicee in genere rende problematico l'insediamento larvale, e pertanto gran parte dei substrati metamorfici appaiono pressoché nudi o ricoperti da uno spessore limitato di organismi. Soprattutto manca l'infauna, a causa della difficoltà della corrosione chimica. Particolarmente nude sono le superfici degli scisti cristallini sulle quali si attaccano soltanto forme pioniere o patine sottili di alghe filamentose. Anche in questo caso valgono le considerazioni precedenti, relative alla ricchezza della coltre vegetale della costa emersa, in particolar modo quella di Molaro.

I fondali sabbiosi

Le biocenosi infralitorali dei fondi mobili in questo tratto di mare sono numerose e caratterizzate da specie differenti secondo la granulometria del sedimento, del tipo di ambiente (riparato, esposto, a salinità variabile) e anche del grado di inquinamento dell'ambiente stesso, dovuto principalmente alla presenza dei centri abitati sulla costa che hanno gli scarichi fognari a mare. Queste biocenosi sono meno stabili rispetto a quelle dei fondali più coerenti, proprio per la natura stessa dei fondi, detti appunto mobili o incoerenti, e sono quindi di più difficile delimitazione. In analogo coi fondi coerenti sono state anche qui distinte biocenosi a dominanza vegetale, rappresentate soprattutto dalle praterie a Fanerogame marine ed in particolare a *Posidonia oceanica*, e biocenosi a dominanza animale, comprendenti essenzialmente comunità a Molluschi, Policheti e



Figura 50 – *Posidonia Oceanica* su fondale roccioso

Crostacei. Associata ai posidonieti si trova spesso la nacchera (*Pinna nobilis*) uno dei bivalvi più grossi del mediterraneo (gli esemplari più longevi raggiungono talvolta il metro di lunghezza) e specie direttamente minacciata, anche per l'uso commerciale che se n'è fatto in passato, in particolar modo di valve e bisso, quest'ultimo utilizzato in passato per tessere di preziosi tessuti, attualmente non più utilizzato. Su fondali più ricchi di elementi fini e fangosi, in zone riparate, *Posidonia oceanica* è vicariata da *Cymodocea nodosa* da *Rupia maritima* in acque poco profonde a salinità variabile, da *Zostera Nolitii* in acque lagunari. Su sedimenti riducenti e nelle zone più calde si sviluppa la *Caulerpa prolifera*, che aderisce al substrato per mezzo di un sistema di rizoidi. Negli ultimi anni, purtroppo, nei fondali dell'area marina protetta, si è riscontrata la presenza di *Caulerpa Taxifolia*, alga verde della famiglia delle caulerpace introdotta "accidentalmente" in mediterraneo. Le differenti biocenosi dei fondali sabbiosi si distinguono anche in funzione della granulometria del sedimento e della profondità a cui queste si trovano.

Figura 49 – *Pinna Nobilis*



Figura 49 – *Pinna Nobilis*

Zonazione Biologica

Fondi rocciosi isolati emergenti dal sedimento: piano infralitorale

Sotto il piano mesolitorale (fascia compresa tra le escursioni di marea) inizia il vero e proprio ambiente marino, il piano infralitorale. In acque limpide può giungere ad una quarantina di metri, in acque più torbide può situarsi anche a meno di 20 metri di profondità. I fondali rocciosi dell'infralitorale dell'area marina protetta sono caratterizzati dalla dominanza delle alghe, che spesso formano popolamenti abbondanti. Tra le alghe che maggiormente occupano questi fondali rocciosi abbiamo: *Acetabularia acetabulum*, questa piccola alga verde di circa 3 cm di lunghezza, avente la forma di un piccolo ombrello, si trova fino a 3-4 metri di profondità e sporadicamente si può trovare anche fino a 30 metri; *Padina pavonia* è un'alga bruna delle dimensioni di circa 6 cm di colore bianco, è molto frequente e si trova sparsa per tutto l'infralitorale anche a profondità di 40 metri in acque molto limpide; *Halopteris scoparia*, un'alga bruna molto comune, spesso in grandi quantità, su scogli e alghe, in località calme e soleggiate, vive vicino alla superficie e fino ad una profondità di circa 5 metri. In questa fascia meno profonda dell'infralitorale oltre alle numerose alghe verdi troviamo varie rodofee. Tra gli animali che si annoverano in questo piano troviamo vari echinoidi, come il riccio comune *Paracentrotus lividus* e *Arbacia lixula*, la stella di mare *Echinaster sepositus*. Il sedimento che circonda questi ammassi rocciosi, solitamente di origine metamorfica (graniti), sono occupati per la maggior parte dalla prateria di *Posidonia oceanica*. Degni di nota anche i popolamenti associati alla prateria di *posidonia*: in essa la frazione animale è rappresentata sia da organismi natanti e reptanti (pesci,



Figura 51 - *Gorgonia*

cefalopodi, echinodermi ecc.), sia da specie epifite dei rizomi e delle foglie. I vari bivalvi che si trovano nella prateria comprendono sia *Pinna nobili* (che rientra tra le specie dell'allegato IV della direttiva 93/43 CEE, l'elenco delle specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa), sia il tartufo di mare *Venus verrucosa*. Scendendo più in profondità i popolamenti rocciosi iniziano a cambiare, le alghe verdi diminuiscono lasciando il posto alle alghe rosse, come *Phyllophora nervosa*, una corallinacea di circa 20 cm di lunghezza, comune in luoghi molto ombreggiati e relativamente esposti (grotte, cavità), che vive anche a profondità di circa 60 metri. In questi popolamenti si trova anche il porifero *Axinella verrucosa*, una spugna comune in mediterraneo, dall'aspetto di piccolo albero e di colore giallo, talvolta insidiata dall'antozoo *Parazoanthus axinellae*. In questa parte di fondale, al confine del coralligeno, troviamo i primi Gorgonacei, come *Eunicella Singularis*, un antozoo di colore bianco sporco e con un portamento a candelabro.

Fondi sabbiosi infralitorale



Figura 52 – Posidonia Oceanica

I fondali sabbiosi dell'infralitorale sono colonizzati principalmente dalla prateria di *Posidonia oceanica*, con tutto il suo ecosistema di epifiti e di organismi natanti e reptanti. Tra gli organismi natanti che prediligono la prateria di *Posidonia oceanica* abbiamo: la salpa (*Salpa salpa*), è un pesce onnivoro che si nutre anche delle lunghe foglie di *Posidonia oceanica*, le varie specie di saraghi, tra cui il più presente nel posidonieto è sicuramente il sarago sparaglione (*Diplodus annularis*). Altri pesci sono: le varie specie di labridi, lo sciarano (*Serranus scriba*), e l'onnipresente perchia (*Serranus cabrilla*).



Figura 53 – Gorgonia

Tra gli altri animali abbiamo gli isopodi, i molluschi e i policheti. Tra i rizomi della prateria troviamo anche un magnifico attinario *Alicia mirabilis*; quest'antozoo si espande quasi esclusivamente di notte. Le sabbie dell'infralitorale sono ricche di fauna. Quelle più fini, che in zone protette ospitano biocenosi caratterizzate da bivalvi come *Loripes lacteus* e decapodi del genere *Callinassa*. Le sabbie fini esposte all'azione delle onde ospitano biocenosi con popolamenti di bivalvi come *Lentidium mediterraneum*, *Rudicardium tuberculatum*, i canalicchi (*Ensis Minor*), gasteropodi e policheti dividono il loro areale con questi bivalvi.

Fondi rocciosi isolati emergenti dal sedimento: piano circalitorale

Con una profondità che varia tra i 30-45 metri, fino al limite della piattaforma continentale, questo piano è il limite delle fanerogame marine e delle alghe fotofile in generale. Questo piano è caratterizzato da una forte riduzione della luce, è semibuio, le correnti sono costanti e possono essere anche forti; talvolta al di sotto del termoclino, la temperatura dell'acqua non subisce variazioni sensibili ed è quasi sempre fredda. Questi fondi rocciosi ospitano generalmente specie più o meno marcatamente sciafile. In questo piano non si riscontra la vegetazione lussureggiante del pino infralitorale. Le alghe che popolano questi fondali sono di tipo sciafilo a tallo calcificato e spesso incrostanti. Tra gli animali che caratterizzano queste rocce di fondale vi sono le spugne *Axinella damicornis*, *Axinella polypoides*;



Figura 54 – Spugna

sono due spugne della famiglia delle demospongie, sono prevalentemente forme erette, ma possono anche essere massicce o incrostanti. Tra le gorgonie troviamo *Eunicella singularis*, dalla forma di un candelabro è l'unica gorgonia del mediterraneo con zooxantelle simbiotiche, che le conferiscono un colore bianco sporco. *Paramuricea clavata* la gorgonia sicuramente più conosciuta dai subacquei, le cui colonie superano talvolta il metro di ampiezza e sono normalmente di colore rosso rubino, ma

possono anche sfumare in giallo limone sulle estremità. *Parazoanthus axinellae*, forma colonie di colore variabile tra il giallo oro e l'arancione, abbastanza comune in mediterraneo. In questi affioramenti rocciosi si trova anche un grosso porifero a forma di calice o ventaglio, *Spongia agaricina*, che è una spugna di colore bruno giallastro che talvolta può raggiungere anche il metro di diametro, vive fino a 30-50 metri di profondità. I pesci del coralligeno sono numerosi, oltre alle diverse specie di saraghi che si muovono tra le gorgonie abbiamo la cernia bruna (*Epinephelus marginatus*), la corvina (*Sciaena umbra*). Questi due pesci rientrano nella lista ASPIM la convenzione firmata dall'Italia a Barcellona nel 1995- Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo.

Fondi sedimentari circalitorali

Nel piano del circalitorale sono da segnalare, per l'interesse che rivestono, anche le biocenosi circalitorali di fondo mobile e di piattaforma. I fondi mobili circalitorali, ove non si sviluppino formazioni di tipo coralligeno, possono essere o di origine terrigena o di origine organogena, oppure ancora derivati dal disfacimento di rocce primarie o concrezionate. Nel coralligeno di piattaforma troviamo organismi come il riccio canuto (*Sphaerechinus granularis*), i suoi aculei hanno tipicamente l'apice di colore bianco candito, la spugna *Cliona celata*, l'alga verde *Udotea petiolata*, che si trova facilmente anche vicino alla superficie, ma predilige i fondali profondi fino anche a 60 metri, su fondali sabbiosi o alghe calcaree. In questi fondali non è raro incontrare *Eunicella verrucosa*, che si distingue dalle altre specie del genere *Eunicella* per il colore bianco smagliante e per l'aspetto ispido. Si trova tipicamente alla base delle pareti coralligene, sul limitare tra roccia e fango, anche in fondali biodetritici. Nella faces a briozoi comune è *Myriapora truncata*, o meglio conosciuto come falso corallo; questo briozoo ha l'aspetto del famoso *Corallium rubrum*, ma ha un colore che tende più all'arancio che al rosso. Un sub inesperto potrebbe essere tratto in inganno. Un altro briozoo è *Smittina cervicornis*, che a causa del portamento delle sue colonie riceve il nome di briozoo "corna di cervo". Nei sedimenti circalitorali più fini e soggetti ad infangamento troviamo *Alcyonium palmatum*, che predilige i fondali biodetritici e fangosi anziché rocciosi, volgarmente conosciuto come "mano di morto". *Dentalium inaequicostatum*, è uno scafopode che vive conficcato nel sedimento mobile di tipo fangoso, la cui conchiglia a forma di zanna di elefante è facile trovarla spiaggiata e nel bagnasciuga.



Figura 55 - Spirografa

Falesia rocciosa

Nell'ecologia marina costiera, le biocenosi dei fondi rocciosi rivestono una grande importanza. Insieme alla prateria di *Posidonia oceanica*, i fondi rocciosi sono caratterizzati da valori di produzione ecologica tra i più elevati in mare. Questi popolamenti sono, dominati per lo più da organismi sessili (alghe, animali coloniali, invertebrati, ecc.). Inoltre i fondi duri litorali fino ad una quarantina di metri di profondità sono quelli più interessanti per il turismo subacqueo, un'attività ecocompatibile di grande importanza socio-economica per l'area marina protetta (Morri C. 1991).



Figura 56 - Parazoanthus Axinellae

Nelle falesie rocciose sommerse sono compresi tutti i piani bionomici finora elencati. Dalla superficie battuta dalle onde abbiamo il sopralitorale, seguito dal mesolitorale, e dall'infralitorale fino arrivare al coralligeno.



Figura 57 - Gorgonia

Iniziando dalla superficie faremo una breve descrizione degli organismi che popolano le falesie

rocciose dell'area marina protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo.

Il piano sopralitorale delle scogliere, o zona degli spruzzi, è caratterizzato dalla presenza di organismi molto selezionati. Tra questi troviamo i cianobatteri, in passato chiamati alghe azzurre, che segnano una fascia di colore scuro lungo la scogliera, licheni, gasteropodi come *Littorina neritoides*, il veloce isopode detritivoro *Ligia italica*.

Nel piano immediatamente inferiore, quello mesolitorale o zona delle escursioni di marea, iniziano ad apparire forme animali e vegetali più adattati alla vita marina. In questa fascia fanno da padrone i balani, come *Chthamalus stellatus*, il gasteropode *Patella ferruginea*, con una sua alta presenza nell'isola di Molarà, specialmente nella parte nord e nella parte est dell'isola, è uno di quegli organismi che fanno parte della Direttiva Habitat (92/43 CEE allegato IV). Una delle alghe più caratteristiche di questo piano è *Risoella verruculosa*, una rodofita calcifuga presente soprattutto su coste battute. L'alga sicuramente più caratteristica è la corallinacea *Lithophyllum lichenoides*. Conosciuta anche come "trottoir", marciapiede, perché forma dei solidi cornicioni che sembrano appunto dei marciapiedi. I trottoir sono delle formazioni molto comuni nella parte nord-est dell'isola di Tavolara sulle pareti subverticali delle dolomie dell'isola, dove in certe zone raggiunge il metro di larghezza e di spessore.

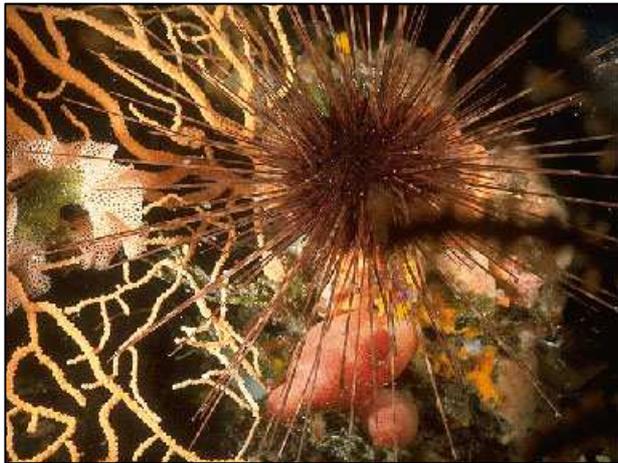


Figura 58 - *Centrostephanus longispinus*

Il piano che segue è quello infralitorale, in cui gli organismi sono perennemente immersi. Questo piano è caratterizzato dalla presenza di alghe verdi, come *Acetabularia acetabulum*, *Padina pavonica*, *Codium bursa*, che con la curiosa forma di un cuscino, spesso, dal profano, è scambiata per una spugna. Alghe rosse calcaree come *Amphiroa rigida*, specie erbacea di colore rosato lunga fino a 4 cm che vive fino a 10 metri di profondità. Un'altra corallinacea presente in questo tratto di roccia immersa è *Lithophyllum incrustans*, che si presenta sotto forma di incrostazioni rotonde, di colore rosso

opaco o giallognolo, e spesse volte prende parte alle formazioni di trottoir. Tra le numerose spugne incrostanti *Spirastrella cunctatrix* è una delle più comuni; forma estese chiazze arancioni e spesso è confusa con un'altra spugna dello stesso colore *Crambe Crambe*. I ricci di mare *Paracentrotus lividus* e *Arbacia lixula*, nella zona a sud-ovest di Molarotto, a nord di Molarà e nelle acque di Isoletta rossa hanno creato problemi di sovrappascolo. Questi ricci sono molto voraci sia di alghe verdi sia di corallinacea. Se il loro soprannumero è abbondante questi possono creare grossi danni anche alla prateria di posidonia. Un riccio di mare molto particolare è *Centrostephanus longispinus*, l'unico rappresentante mediterraneo della famiglia diadematidi. Questo echinoderma, insieme al decapode *Scyllary latus* (magniosa o cicala di mare) e al bivalve *Lithophaga lithophaga* (dattero di mare) fanno parte degli animali marini protetti dalla Direttiva Habitat (92/43 CEE).

I fondali di Punta del Papa (Tavolara) e Punta Arresto (Molarà) sono ricchi di gorgonacei, tra questi abbiamo *Paramuricea clavata*, la specie più conosciuta dai subacquei. Le sue colonie superano talvolta 1 metro di ampiezza e sono normalmente di colore rosso rubino. *Eunicella cavolinii*, tende a crescere nelle pareti verticali ed in corrente, dove con i suoi polipi riesce a catturare il nutrimento. *Eunicella singularis* e *Eunicella verrucosa*, entrambi di colore bianco distinguibili dalle forme diverse. Tra i numerosi anfratti di queste scogliere si possono trovare numerosi pesci, come la murena (*Muraena helena*) il grongo (*Conger conger*) e le numerose cernie (*Epinephelus marginatus*).



Figura 59 - Cernia Bruna (*epinephelus marginatus*)

Il necton dell'area marina

Sono tutti quegli organismi che non traggono contatti diretti e permanenti col fondo marino. Si tratta solitamente di organismi capaci di spostarsi con moto proprio, al contrario di quelli planctonici che usano la correnti marine per potersi muovere nell'ambiente marino. Gli animali che costituiscono il necton marino possono essere suddivisi in due sottogruppi: gli organismi necto-bentonici che comprendono forme che nuotano vicino al fondo senza essere legate a questo in modo permanente e quelli nectonici. Gli organismi nectonici (pesci, mammiferi marini e rettili marine ecc..) che prenderemo in considerazione, sono quelli che saltuariamente attraversano, o vanno a nutrirsi, nelle acque dell'area marina protetta. Tra questi ricordiamo: i delfini tursiopi (*Tursiops tursiops*), che spesso incuriositi dalle scie delle imbarcazioni, o dai subacquei, si avvicinano a curiosare, e non è neanche raro avvistarli in immersione. I grossi banchi di Ricciole (*Seriola dumerili*) e di Leccia (*Lichia glauca*), che nel periodo primaverile si avvicinano sottocosta, e non è difficile avvistarle nei dintorni di Molarotto intente alla caccia di piccoli pesci. Tra i rettili marini è possibile avvistare anche la tartaruga marina (*Caretta caretta*), spesso preda delle reti o dei palangari dei pescatori. Uno dei pochi mammiferi che abitavano le scogliere e le grotte di Tavolarà era la foca monaca (*Monachus monachus*), ma purtroppo scomparsa. Pare, infatti, che l'ultimo esemplare sia stato ucciso intorno al

Effetto riserva

Una interessante attività dell'Area Marina Protetta Tavolarà - Punta Coda Cavallo è stata quella della valutazione del cosiddetto "Effetto Riserva".

Per "Effetto Riserva" si intende la capacità delle zone di riserva naturalistica protetta di favorire l'aumento della numerosità degli esemplari (densità) e della loro dimensione (taglia) per effetto della protezione indotta riserva stessa che impedisce, ovvero limita, le attività di pesca.

L' Effetto Riserva genera un aumento della densità e delle dimensioni all'interno delle zone sottoposte a tutela ma nel lungo periodo genera anche un effetto di ripopolamento (cosiddetto effetto "spillover") delle zone adiacenti a causa dell'aumento della popolazione interna che genera un elevato tasso di competitività tra la popolazione che si spinge all'esterno per cercare nuovi ambienti nei quali avere a disposizione spazi più elevati e maggiori quantità di cibo.

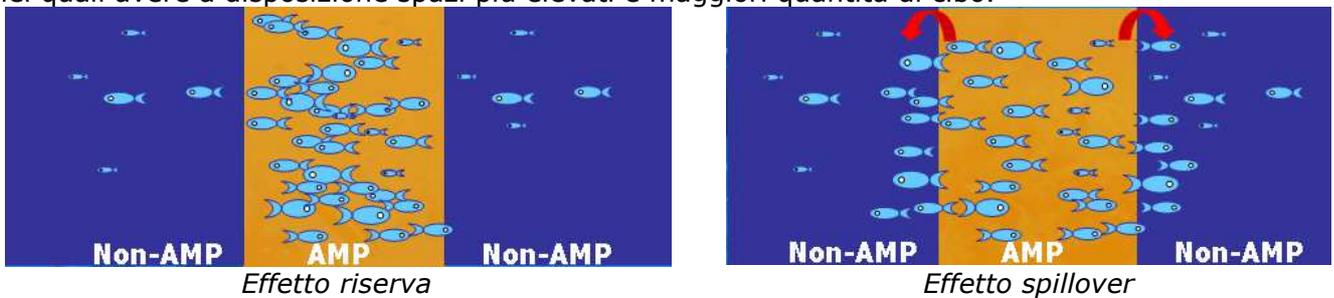


Figura 60: schematizzazione effetto riserva ed effetto spillover

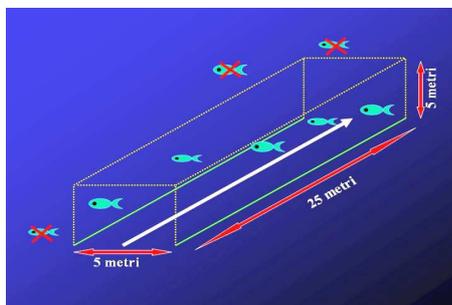


Figura 61: Esempificazione transetto

La valutazione del possibile Effetto Riserva è stata effettuata attraverso censimenti visuali, utilizzando la tecnica dei transetti (Harmelin-Vivien et al., 1985). Tale tecnica consiste nel censire le specie ittiche (con particolare riguardo per le specie bersaglio) lungo "corridoi" di fondale roccioso di 25 x 5 m, valutandone l'abbondanza e la taglia (come lunghezza totale).

Sono state prese in considerazione in particolare tre specie bersaglio: la cernia bruna (*Epinephelus marginatus*), la corvina (*Sciaenops ocellatus*) e il sarago maggiore (*Diplodus sargus*).

Per quel che concerne le specie bersaglio (importanti come indicatori di Effetto Riserva) la taglia è stata valutata secondo classi di taglia di 2 cm di ampiezza per il sarago maggiore (*Diplodus sargus*), mentre per la cernia bruna (*Epinephelus marginatus*) specie di dimensioni assolute più grandi, sono state utilizzate classi dimensionali di 5 cm.

Piano di campionamento

I censimenti sono stati effettuati in aree soggette ad impatto potenzialmente crescente delle attività di pesca (nel complesso 4 livelli di protezione dalla pesca):

- nelle zone A (in cui tutte le forme di pesca sono vietate)
- in zona B (in cui sono consentite solo alcune attività di pesca professionale)
- in zona C (in cui sono consentite attività di pesca professionale e sportiva tranne la pesca subacquea)
- in zone esterne all'AMP (in cui è consentita anche la pesca subacquea).

Il piano di campionamento appositamente elaborato ha previsto l'esecuzione dei censimenti visuali presso 2 località per ognuno dei 4 livelli di protezione:

- Tavolara e Molarotto (zone A)
- Molaro e Capo Ceraso (zone B)
- Monte Pedrosu e Capo Coda Cavallo (zone C)
- Capo Ceraso e Capo Figari (zone esterne all'AMP)

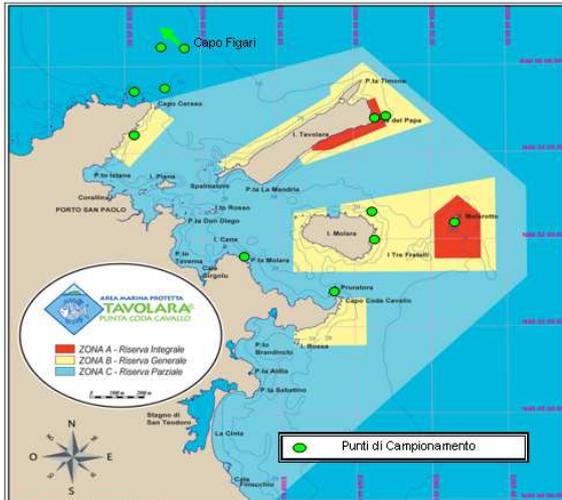


Figura 62: Punti di Campionamento

Presso ognuna delle 8 località sopramenzionate sono stati selezionati 2 siti, presso ognuno dei quali sono stati effettuati 4 transetti (i.e. repliche) a 2 livelli di profondità (5-10 e 12-18 m), per un totale di 128 rilevamenti in occasione di ognuna delle due campagne di rilevamento effettuate tra Settembre e Ottobre 2005 e Giugno 2006 (per un totale assoluto di 256 censimenti visuali).

Negli anni successivi il progetto è stato inserito quale attività sistematica a verifica della efficacia delle azioni a tutela della biodiversità anche in relazione alla valutazione economica del valore conservazioni stico quale elemento di fruizione turistica.

Il dato relativo alla densità complessiva e delle singole "specie bersaglio" per il periodo 2018-2020 è riassunto nelle tabelle che seguono:

Tabella 10: andamento della densità complessiva per le singole zone di protezione ed all'esterno

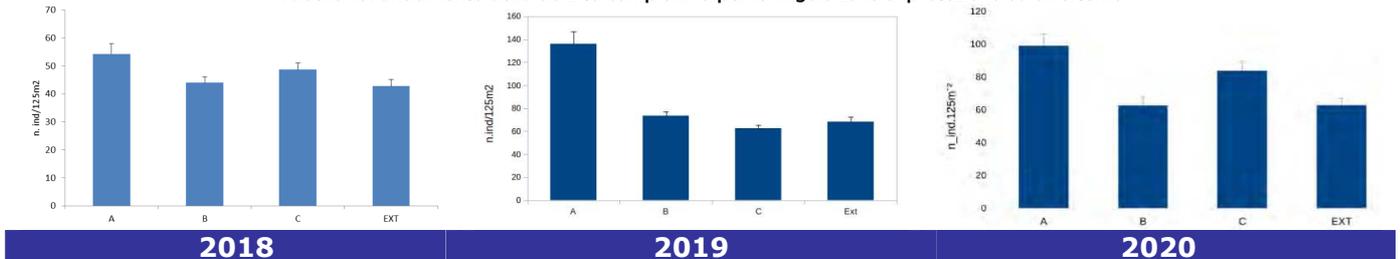


Tabella 11: andamento della densità della cernia bruna (*Epinephelus marginatus*) per le singole zone di protezione ed all'esterno

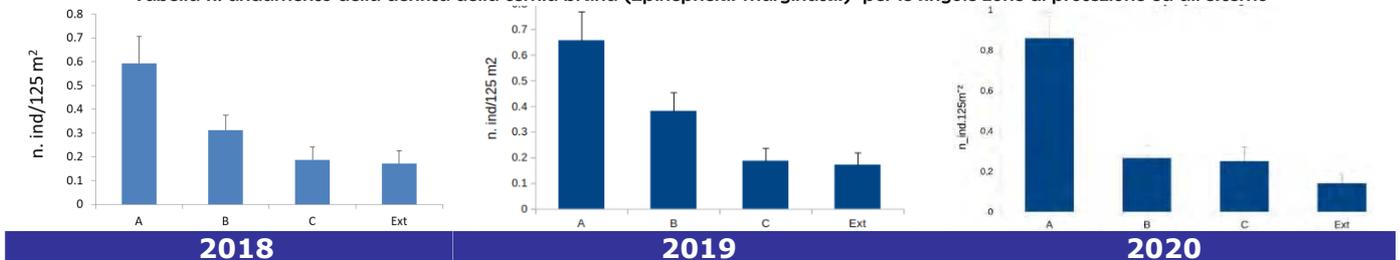


Tabella 12: andamento della densità della corvina (*Sciaenops ocellatus*) per le singole zone di protezione ed all'esterno

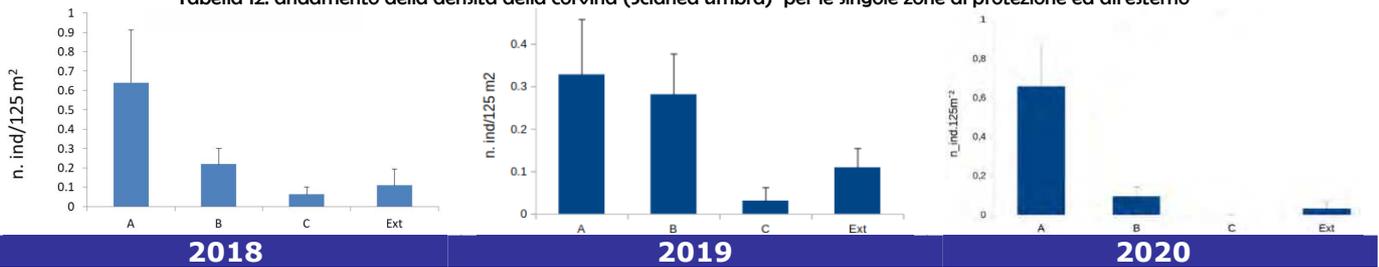
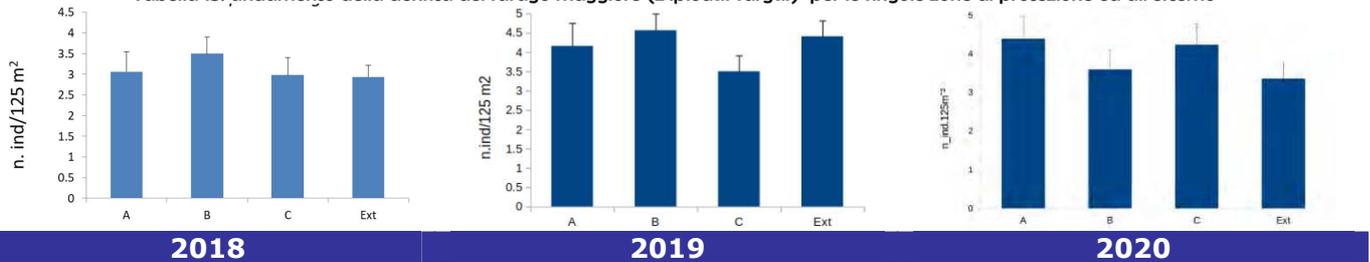


Tabella 13: andamento della densità del sarago maggiore (*Diplodus sargus*) per le singole zone di protezione ed all'esterno



CONCLUSIONI

I risultati **derivanti dai monitoraggi annuali confermano** che la protezione all'interno delle zone A della AMP di Tavolara-Capo Coda Cavallo (dove ogni forma di prelievo è bandita) sta determinando un Effetto Riserva riscontrabile sia a livello dell'intero popolamento ittico, sia in termini di maggiori abbondanze e taglie di specie bersaglio rispetto alle zone B, C e le località esterne alla AMP stessa.

Chiaro è risultato l' Effetto Riserva per le specie bersaglio considerate in questa indagine, sia per quel che concerne la distribuzione delle abbondanze, sia per quella delle taglie.

In particolare, il sarago maggiore (*Diplodus sargus*) ha mostrato densità maggiori presso le zone A mentre le differenze tra le località in zona B, C ed aree esterne all'AMP sono apparse di scarsa entità.

Per quel che concerne la cernia bruna (*Epinephelus marginatus*) le densità sono risultate maggiori in zona A, **con differenze minime nelle zone B e C rispetto all'esterno.**

Questi risultati, **confermati nei monitoraggi 2018,** sono sostanzialmente in accordo con i dati disponibili riguardanti sia le AMP mediterranee, sia quelle extramediterranee, i quali riportano come l'abbondanza, la biomassa e la taglia di specie bersaglio tendano ad aumentare nelle AMP a protezione integrale (Harmelin et al., 1995; Jennings et al., 1995; Mosquera et al., 2000; Côté et al., 2001; Halpern & Warner, 2002; Halpern, 2003; Micheli et al., 2004; Guidetti, 2006).

I risultati forniscono l'evidenza che la protezione integrale nelle zone A si traduce effettivamente in un chiaro Effetto Riserva, sia a livello di popolamenti ittici complessivi, sia sulle specie bersaglio (in termini di densità e taglia).

Tale Effetto Riserva sembra sostanzialmente differenziare le zone A dal resto. Il fatto che in zona C vi siano sintomi di impatto maggiori che nelle località esterne induce ad ipotizzare che alcune attività di pesca tendano a concentrarsi in queste porzioni dell'AMP, dove è possibile attuare sia pesca professionale, sia pesca sportivo-ricreativa, mentre pare che un'attività di pesca di frodo possa essere limitata ai soli confini dell'AMP. Da questo punto di vista sarebbe opportuna un'attenta valutazione del reale impatto e della distribuzione spaziale della pressione della pesca professionale e, soprattutto, sportivo-ricreativa.

Quest'ultima, per altro, viene spesso esercitata non rispettando i limiti di cattura giornaliera imposti dalla legge per la pesca non professionale e condotta con mezzi e tecnologie (ecoscaudagli) in alcuni casi di gran lunga più efficienti rispetto alle dotazioni degli operatori della piccola pesca professionale costiera. Questi risultati, infine, vanno intesi come una fotografia di una situazione che tuttavia può cambiare nel tempo, il che implica la necessità di un continuo monitoraggio della fauna ittica dell'AMP al fine di adottare, di volta in volta, le migliori soluzioni di gestione.

L'Effetto Riserva riscontrato presso Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo pone tale area tra quelle di maggior pregio a livello dell'intero bacino del Mediterraneo, come evidenziato da recenti studi a livello internazionale (Sala et al., 2012; Guidetti et al. 2014; PISCO & UNS, 2016).

L'avifauna dell'area marina

L'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo è un sito di notevole importanza per l'avifauna. La presenza di numerose isole, di imponenti falesie, di grotte ricche di anfratti, di scogli e di lagune, crea ambienti diversificati che ospitano numerose specie, sia durante le migrazioni e lo svernamento, sia per la riproduzione.



Figura 63 – Marangone dal Ciuffo

Tra gli uccelli che in queste isole trovano un habitat favorevole per la nidificazione, abbiamo il marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) con la sottospecie mediterranea, che rappresenta sicuramente una delle presenze più numerose e caratteristiche di questa zona. Il nome, marangone dal ciuffo, deriva appunto dalle caratteristiche penne, che questi uccelli hanno sulla testa durante il periodo riproduttivo. A Molarotto, nel mese di Febbraio vengono censiti circa 150 nidi, ma anche altri isolotti ospitano importanti colonie. Durante l'estate è facile osservare i marangoni in pesca lungo le spiagge dell'Area Marina.

La popolazione nidificante di berta minore mediterranea (*Puffinus yelkouan*) presente nell'Area Marina è considerata la più numerosa del Mediterraneo. Questa specie affascinante vive in mare aperto e si avvicina a terra solo per la nidificazione. La femmina depone un unico uovo, covato da entrambi i genitori, che si alternano al nido. Quindi, a turno, gli adulti si spingono in mare aperto per alimentarsi, talvolta a centinaia di chilometri di distanza dalla colonia. Gli adulti che tornano al nido, al buio, preferibilmente nelle notti senza luna, gridano in maniera inquietante, tanto che questa specie, assieme alla Berta maggiore è nota fin dall'antichità.

Un'altra specie di notevole valore per la conservazione è il Gabbiano corso (*Larus audouinii*), che nidifica a fine Primavera nella colonia di Molaro. Da alcuni anni, l'Area Marina promuove un intervento di tutela, chiudendo al traffico e alla balneazione le calette interessate dalla colonia, per tutto il periodo riproduttivo, durante il quale questa specie è particolarmente sensibile al disturbo umano.

Durante l'estate si possono osservare, impegnate in spettacolari battute di caccia anche le Sterne (*Sterna hirundo*), che, insieme ai Fraticelli (*Sterna albifrons*), nidificano sugli scogli delle piccole cale.

E' possibile incontrare anche alcune altre specie legate all'ambiente di falesia, come il falco pellegrino (*Falco peregrinus*) e il corvo imperiale (*Corvus corax*). Con un po' di fortuna si può osservare anche il volo maestoso dell'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), mentre il falco pescatore (*Pandion haliaetus*), estinto come nidificante negli anni '60, è ormai uno svernante regolare nei vicini stagni costieri.

Agli ambienti di macchia sono legati l'occhicotto, la magnanina, il saltimpalo e molti altri piccoli uccelli mediterranei. Di fondamentale importanza, per numerose specie, sono gli stagni e le lagune costiere, in particolare lo stagno di S. Teodoro. Uno degli uccelli che sicuramente è più rappresentativo di queste zone è il fenicottero rosa (*Phoenicopterus ruber*), che sverna numeroso negli stagni e nelle lagune costiere. Un altro trampoliere caratteristico per le sue zampe rosse, esili e lunghissime rispetto al corpo, è il cavaliere d'italia (*Himantopus himantopus*), che nidifica con alcune coppie nei piccoli stagni retrodunali dell'Area Marina.

Le aree costiere e le piccole isole rivestono un'importanza notevole per diverse specie di uccelli, sia per la nidificazione, sia come aree privilegiate durante le migrazioni.

Le azioni di monitoraggio, condotte a partire dal 2006, si sono rivolte specificamente all'avifauna marina, che in ambito mediterraneo comprende le specie maggiormente minacciate. Infatti, il secolo passato ha visto radicali trasformazioni degli ecosistemi costieri, in relazione alla progressiva e massiccia antropizzazione delle zone litoranee. Le piccole isole disabitate svolgono attualmente un ruolo fondamentale per la riproduzione della maggior parte delle specie appartenenti all'avifauna marina. Nel Mediterraneo la quasi totalità delle colonie di Berta maggiore (*Calonectris diomedea*), Berta minore mediterranea (*Puffinus yelkouan*), Uccello delle tempeste (*Hydrobates pelagicus*), Marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*), Gabbiano corso (*Larus audouinii*) si riproducono su piccole isole ed isolotti. Analizzando il numero di specie di interesse conservazionistico (allegato I Direttiva 79/409) la cui riproduzione è certa, probabile e/o possibile,



Figura 64 – Gabbiano Reale

abbiamo che l'Area Marina Protetta di Tavolara è il sito con il numero maggiore di specie di uccelli marini in ambito nazionale e regionale. Inoltre ospita colonie di importanza mondiale di Marangone dal ciuffo e di Berta minore mediterranea. Queste due specie sono rispettivamente una sottospecie endemica *P.a. desmarestii* ed una recentemente separata, considerata quindi specie endemica *Puffinus yelkouan*. Pertanto è da sottolineare che l'Area Marina Protetta Tavolara Punta Coda Cavallo, in ambito nazionale e regionale, è la zona più importante ai fini della conservazione degli uccelli marini.

In relazione a questi dati possiamo considerare il sito come "outlier" e quindi prioritario in termine di gestione faunistica. Per il Marangone dal ciuffo, questa è sicuramente un'area chiave, anche in relazione alla posizione geografica. Infatti sia a nord (Arcipelago di La Maddalena), che a sud (Golfo di Orosei) sono presenti importanti colonie che racchiudono circa il 50% dell'intera popolazione italiana di questa specie. Per la gestione della Berta minore mediterranea appare prioritario, alla luce dei dati emersi dalle attività di monitoraggio, fronteggiare la presenza invasiva dei ratti (*Rattus rattus*) sulle isole. Infatti, sia nelle colonie di Molaro, che in alcune località di Tavolara, è risultata una predazione dei nidi ispezionabili pari al 100%. Inoltre, la predazione avviene già nel periodo della cova, avendo i ratti delle isole "appreso", in qualche modo a romperne il guscio. A questo, si somma la predazione dei pulcini nei primi stadi di sviluppo, come riportato per altre località. In considerazione di quanto esposto, si sottolinea la necessità di procedere, prima possibile, ad un intervento di eradicazione del ratto dall'isola di Molaro e ad un contenimento della specie su Tavolara. In futuro, appare importante anche acquisire dati più precisi sulla reale consistenza numerica delle coppie nidificanti e riuscire a chiarire i movimenti alimentari delle berte che si riproducono all'interno dell'Area Marina.

Nell'area nidifica anche la Berta maggiore e sarebbe interessante verificare l'ubicazione delle colonie per comprendere meglio l'utilizzo dell'habitat in regime di simpatria con la Berta minore mediterranea, che depone più precocemente.

Il Gabbiano corso è presente come nidificante sull'isola di Molaro e ha nella Sardegna nord orientale altre 3 colonie (Figarolo, Li Nibani, Isole nord dell'Arcipelago di La Maddalena). Purtroppo, in Sardegna questa specie è stata caratterizzata, negli ultimi anni, da un basso successo riproduttivo. Nell'Area Marina Protetta, già da due anni sono in vigore norme transitorie di tutela della colonia per tutta la durata del periodo riproduttivo.

Per la Sterna comune e il Fraticello mancano dati sul successo riproduttivo e sul trend della popolazione nidificante.

In relazione alla forte competizione esercitata dal Gabbiano reale sulle altre specie si rende necessario focalizzare l'attenzione anche sulla distribuzione e il successo riproduttivo di questa specie.

Nella tabella che segue sono riassunte le principali minacce e fattori limitanti per le specie di uccelli marini che si riproducono nell'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo e il livello d'impatto:

Minacce	Specie/livello impatto					
	Berta Maggiore	Berta minore mediterranea	Marangone dal ciuffo	Gabbiano corso	Sterna comune	Fraticello
A	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Alto
B	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
C	Medio	Medio	Alto	Alto	Alto	Alto
D	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Medio
E	Alto?	Medio ?	Alto ?	Medio ?	Basso	Basso
F	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto
G	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio	Medio
H	Alto ?	Alto ?	Alto ?	Alto	Alto ?	Alto ?

? = Rappresenta una classificazione con elementi di dubbio

Minacce:

A) Degrado e perdita dell'habitat (Deg.Hab);
 B) Inquinamento chimico e qualità delle acque (Inq.Acq.);
 C) Sversamenti in mare di olii minerali e/o altre sostanze tossiche (So.Toss);
 D) Disturbo antropico e forme non sostenibili di turismo (Dis.Antr);
 E) Persecuzione diretta, collezionismo e bracconaggio (Pers.Dir);
 F) Competizione/predazione con altre specie (Comp.A.Spec.);
 G) Mortalità negli attrezzi da pesca (Mort.At.Pes.);
 H) Impoverimento delle risorse alimentari (Imp.Ris.Trof.).

Tabella 14 principali minacce e fattori limitanti per le specie di uccelli marini

Ai fini gestionali risulta fondamentale conoscere il periodo sensibile delle diverse specie per poter mettere in atto misure specifiche temporanee per la protezione e la sorveglianza dei siti riproduttivi. Si rende necessario disporre di misure straordinarie di conservazione come limitazione

d'accesso alle colonie e alle aree prospicienti, sorveglianza qualificata delle stesse e l'avvio di una apposita campagna di sensibilizzazione in particolare nel periodo compreso tra i mesi di aprile e agosto.

Gestione e progetti

E' in corso un importante progetto di monitoraggio dell'avifauna presente in Area Marina.

I monitoraggi del successo riproduttivo relativamente alla Berta minore vengono effettuati nel periodo marzo-luglio e si compongono delle fasi di verifica e censimento dei nidi utilizzati, verifica della deposizione e monitoraggio fino al momento dell'involo.

In particolare per la Berta minore i risultati del monitoraggio hanno evidenziato un fenomeno allarmante di predazione a carico delle uova e dei pullus (pulcini) da parte del Ratto nero (*Rattus rattus*), specie alloctona portata sulle isole involontariamente dall'uomo, che determina un successo riproduttivo pari a zero nei nidi controllati.

Le attività successive di monitoraggio si concentreranno proprio sulla Berta minore, che si stima abbia a Tavolara la popolazione di riproduttori più numerosa in assoluto; questa specie è in questo momento di particolare importanza per la conservazione, anche viste le recenti richieste di revisione del suo status (richiesta avanzata da ricercatori di differenti nazionalità all'IUCN - Internation Union for Conservation of Nature) e separazione in tre specie diverse. Questo significa che la Berta minore presente a Tavolara è considerata una specie a parte, diversa da quella delle Baleari e da quella atlantica, e che di conseguenza questo ha portato alla esatta valutazione della sua diffusione ed abbondanza con la conseguente necessità di elevare lo standard di tutela e protezione.

Alla luce della valutazione dei fenomeni di predazione da parte del Ratto nero con le considerazioni effettuate sulla diffusione della specie rende evidente che l'insuccesso della riproduzione della Berta minore a Tavolara incide sulla sopravvivenza dell'intera specie.

Verranno quindi messi in atto specifici interventi per la prevenzione ed il contenimento dei fenomeni di predazione anche mediante campagne di eradicazione della popolazione del Ratto nero dalle isole dell'Area Marina.

I primi interventi di contenimento ed eradicazione del ratto nero è stato eseguito presso l'isola di Molara nel corso del 2008. L'intervento di Molara, primo nel suo genere in Europa ha permesso di mettere a punto le attività e le attrezzature necessarie. Successivamente il know-how maturato è stato messo a disposizione di analoghi progetti nelle isole Baleari e presso l'isola di Montecristo dove si sono svolte iniziative analoghe.

Con l'approvazione del Regolamento Biocidi (Regolamento UE n. 528 del 2012) è stato necessario porre in essere una complessa procedura autorizzativa presso il Ministero della Salute al fine di poter diffondere le esche tipizzate per il ratto nero nelle aree dell'isola di Tavolara.

Attraverso il progetto LIFE identificato come LIFE12 NAT/IT/000416 "LIFE Puffinus Tavolara - Tutela della maggiore popolazione mondiale di Puffinus yelkouan e contenimento/eradicazione di specie aliene invasive" è stato posto in essere un importante progetto che ha riguardato due linee di intervento:

1. Eradicazione del ratto nero (*Rattus rattus*) che minaccia il successo riproduttivo attraverso le attività di predazione dei nidi
2. Eradicazione, per estirpazione manuale, del *Carpobrotus* sull'isola di Tavolara. Il *Carpobrotus* è una pianta di origine sudafricana che è capace di costituire tappeti continui sottraendo spazi ad altre specie endemiche

Le attività di eradicazione dei roditori hanno riguardato un periodo dal 2015 al 2018 nel quale sono stati posti in essere studi e lavori preparatori che hanno portato all'intervento di eradicazione vero e proprio che si è sviluppato nel corso del 2017 ed è proseguito fino a giugno del 2018 con la distribuzione a terra ed il completamento delle azioni previste.

Mentre le attività di eradicazione del *Carpobrotus*, di competenza del Comune di Olbia, con l'ausilio di una ditta esterna appositamente selezionata e del personale di AMP, del Comune di Olbia e di volontari e studenti guidati dal personale esperto, sono stati estirpati manualmente 23 nuclei di *Carpobrotus* per complessivi 7.066 mq. Tutte le attività sono state svolte con la supervisione di un agronomo in qualità di direttore dei lavori.

Parallelamente si sono svolte attività di monitoraggio che hanno permesso di analizzare l'evoluzione del successo riproduttivo nel periodo 2015-2019 fondamentale indicatore della riuscita del progetto negli anni futuri.

Tabella 15: Stima del successo riproduttivo della Berta minore (*Puffinus yelkouan*) riferito ai soli nidi di Tavolara vulnerabili ai ratti.

Anno	Nidi validi	Successo riproduttivo
2015	18	61%
2016	25	16%
2017	26	8%
2018	24	42%
2019	22	63%

Il dato 2020 è in corso di elaborazione

Nel corso del progetto si è proceduto anche al monitoraggio e valutazione di altre specie presenti sull'isola di Tavolara.

Il *Falco peregrinus*, *Falco tinnunculus*, *Aquila chrysaetos*, *Corvus corax*, *Larus michahellis*, è stato effettuato mediante censimenti a vista da imbarcazione lungo l'intero periplo dell'Isola di Tavolara; il gabbiano reale è stato stimato anche sulle isolette satelliti dei Porri e dei Topi. Il monitoraggio di Pernice sarda *Alectoris barbara*, è stato effettuato mediante punti d'ascolto.

Il monitoraggio dei Rettili, con particolare riferimento alle specie di interesse conservazionistico, è stato impostato tenendo conto delle conoscenze pregresse e della letteratura esistente relative ai siti oggetto del progetto. Per valutare presenza e abbondanza degli animali, è stata adottata la tecnica del linear transect per *Podarcis tiliguerta tiliguerta*.

Capitolo VII - LA CLIMATOLOGIA DELLA COSTA GALLURESE

Le condizioni climatiche della fascia costiera della Gallura risentono, oltre che dei noti fattori di carattere geografico comuni a tutte le coste della Sardegna, dovuti alla posizione occupata dall'Isola al centro del Mediterraneo occidentale, dei seguenti fattori peculiari più importanti:

1. Orientamento della linea di costa. Dal punto di vista climatico le coste si possono dividere in tre parti: una ad orientamento medio da SO a NE (dalla foce del Coghinas al C. Testa) l'altra ad orientamento da O ad E (dal Capo Testa al Capo Ferro) e la terza ad orientamento approssimativo da N a S o meglio da NNO-SSE (dal Capo Ferro a Punta Coda Cavallo).
2. Morfologia della fascia costiera più vicina al mare. La parte di basse colline inferiori ai 500 metri nel tratto di costa ad orientamento SO-NE è limitata ad una stretta fascia di una decina di chilometri, oltre i quali inizia subito la regione montana. Gli altri due tratti di costa, ad eccezione d'alcuni monti isolati (M. Plebi, M. Nieddu), continuano internamente con pianure (piana di Olbia) e bassi rilievi, inferiori ai 500 metri, i quali formano una fascia più ampia, in media dai 20 ai 30 Km.
3. Vicinanza e presenza delle Bocche di Bonifacio. Questo stretto situato tra la Sardegna e la Corsica convoglia a causa della sua configurazione ed orientamento tutte le correnti provenienti dai settori occidentali e quelle dei settori orientali in due correnti fondamentali dirette prevalentemente da O a E e viceversa.
4. Vicinanza della Corsica. Il massiccio montuoso corso con i suoi 2700 metri di altezza costituisce un netto riparo a tutte le correnti settentrionali.
5. Vicinanza immediata della catena di Limbara. Questo tratto montuoso (1359 metri) rappresenta a sua volta una barriera a tutte le correnti meridionali per i primi due tratti della costa Gallurese: quello diretto da SO e NE (come il Limbara) e quella da O a E.

Fra i fattori ora elencati ha una grande importanza sul clima della Gallura l'orientamento della costa; ciò appare evidente dalle sue variazioni in relazione ai cambiamenti di direzione. Infatti, la parte della costa orientata da SO a NE risulta quasi direttamente esposta alle correnti nettamente prevalenti che provengono da NO. Queste correnti urtando sui rilievi a poca distanza dalla costa, subiscono un'ascensione forzata con i conseguenti fenomeni di "stau" che provocano un aumento della nuvolosità e quindi delle precipitazioni; il tratto di costa orientato E-O invece si trova prevalentemente esposto ad una corrente occidentale, la quale subisce una notevole accelerazione essendo costretta a infiltrarsi in un ristretto canale (Bocche di Bonifacio). La costa diretta da N a S e in modo particolare la parte più meridionale (Golfo di Olbia, ecc.) è ugualmente investita dalle correnti occidentali, le quali dopo aver scavalcato le alture ad O subiscono per effetto del "foehn" un riscaldamento ed un essiccamento notevoli. I fenomeni di "stau" e "foehn" risultano poi invertiti rispetto ai due tratti di costa SO-NE e N-S quando soffiano le correnti orientate, che però sono molto meno frequenti di quelle occidentali. Nel tratto E-O la corrente orientale è prevalente e sempre rinforzata.

Il clima delle coste della Gallura subisce in conclusione, come quello di tutte le coste sarde, una netta influenza per il permanere delle masse d'aria occidentali secondo le caratteristiche fisiche che le distinguono. Così la prevalenza di masse d'aria temperate e mediterranee in qualunque stagione e la piccola percentuale di ore di masse artiche in inverno e di masse tropicali in estate danno subito un chiaro indizio della mitezza del clima in queste zone.

Naturalmente sia per l'effetto della latitudine che per l'orientamento del litorale, nel settore costiero della Gallura si verifica una leggera percentuale in più per le masse d'aria fredda in inverno rispetto alle coste meridionali sarde. Ciò si ripercuote naturalmente in una media leggermente più bassa nella temperatura e più elevata nella nuvolosità e nelle precipitazioni.

Dall'esame degli elementi del clima delle coste della Gallura, per la temperatura si hanno presso a poco gli stessi valori con una leggera differenza in relazione alla latitudine. I valori medi delle tre zone sono i seguenti:

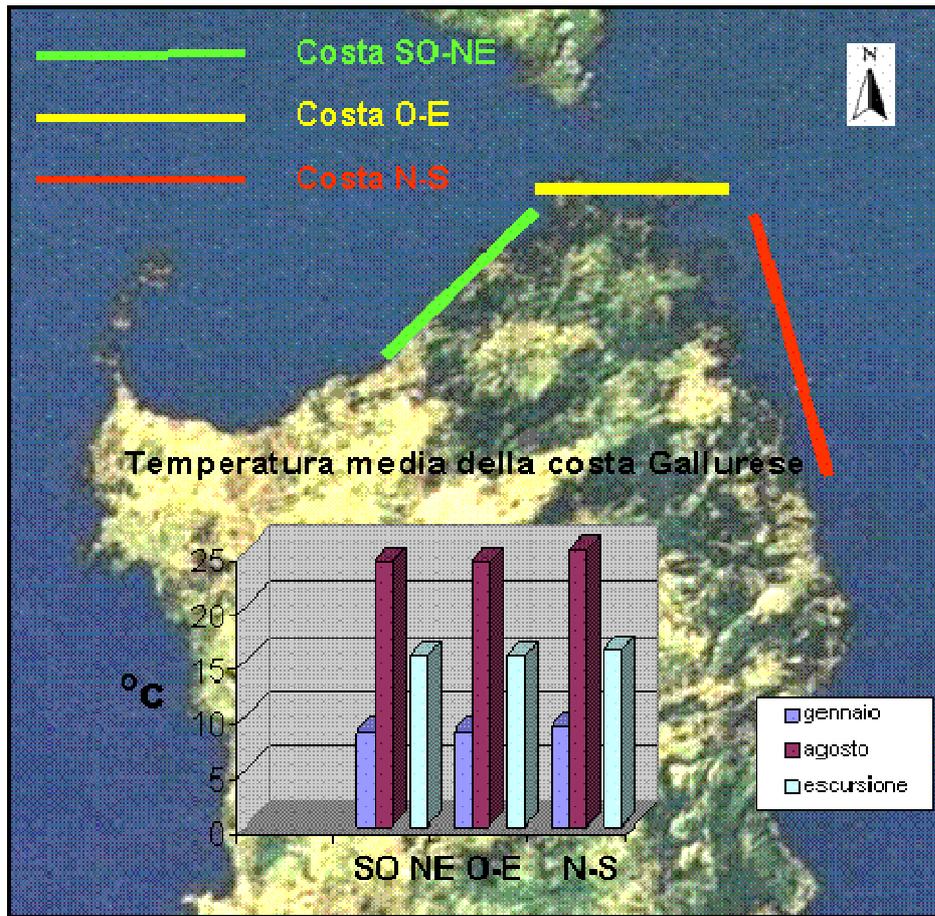


Figura 65

(dati estrapolati da: Serra A.- Note sulla climatologia dinamica della Sardegna, Atti del XVII Congr. Geogr. It., Bari)

Dall'analisi delle condizioni anemometriche, ricavate dai dati delle stazioni costiere di questo settore (Olbia e La Maddalena), risulta evidente, specialmente per la Maddalena per la sua posizione in vicinanza delle Bocche di Bonifacio, una netta prevalenza dei venti occidentali. Anche nel tratto SO-NE prevalgono i venti occidentali non solo perché direttamente esposto a tali correnti per la sua direzione, ma anche perché con aria mediterranea e con tempo buono nelle ore diurne anche la brezza di mare ha in ivi una direzione da O a N. Nelle coste del versante tirrenico invece le brezze di mare provengono da un settore compreso da N a E.

Le percentuali di frequenza delle otto direzioni principali dei venti sono le seguenti:

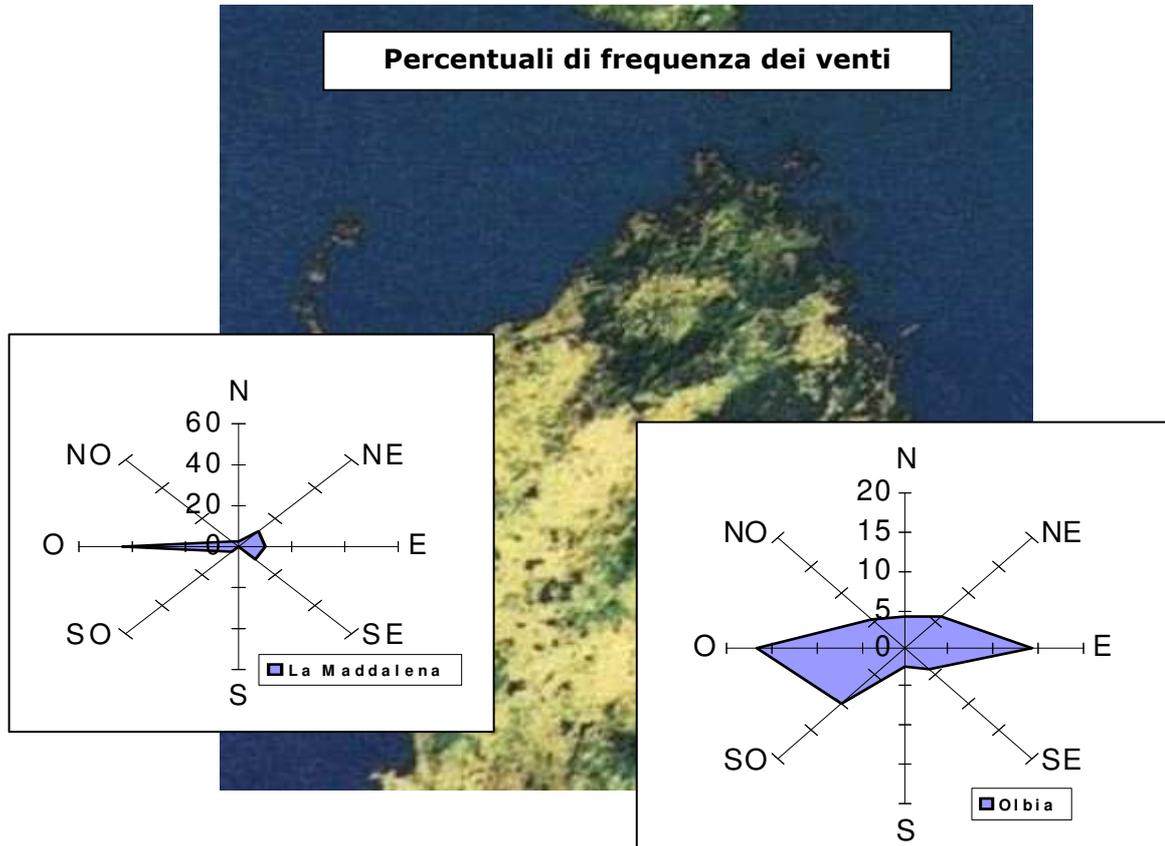


Figura 66

Per quanto riguarda il regime pluviometrico, se si esaminano i dati delle vecchie carte pluviometriche ricavate sulla media di un ventincinquennio si nota, al contrario della temperatura, un aumento nella piovosità mano a mano che si procede verso l'interno con l'aumento dell'altitudine.

Da questo si deduce che, per il tratto costiero della Gallura che comprende l'area marina protetta, nel tratto di costa orientato da N a S le precipitazioni segnano un valore annuo da 600 a 700 mm per una fascia costiera da 20 a 25 Km. (Pinna: il clima della Sardegna pag.75).

La distribuzione su esposta della precipitazione media annua e verosimilmente delle nuvolosità rispecchiano fedelmente le caratteristiche già esposte della circolazione in concomitanza con l'orientamento delle coste e alla morfologia, alle quali sono associati i fenomeni di "stau" e di "foehn" su menzionati.

Concludendo, dopo aver enunciato tali caratteristiche possiamo definire il clima della fascia costiera della Gallura come "temperato caldo" nelle zone ad immediato contatto col mare, "subumido" nella zona più interna (Vardabasso S. - Aspetti fisici delle coste della Gallura).

Capitolo VIII - CARATTERISTICHE DELLE ACQUE

Caratteristiche chimico fisiche delle acque costiere

L'importanza di registrare regolarmente i valori delle principali variabili di stato in un ecosistema è ampiamente riconosciuta dalla comunità scientifica, ed è alla base della filosofia portante di programmi d'osservazione globale. Questo tipo d'attività trova la sua giustificazione nella possibilità di ricostruire, attraverso l'analisi a lungo termine delle funzioni di stato, i processi che accadono nell'ambiente e la loro scale di variabilità, nel tempo e nello spazio, pervenendo per tale via ad una migliore comprensione della dinamica dell'ecosistema. Diversi ostacoli si frappongono alla realizzazione di questo obiettivo, fra i quali la reale difficoltà di individuare variabili e processi chiave in sistemi altamente complessi e di decifrare il contenuto d'informazione di ciascuna variabile. Il primo passo per superare questi ostacoli è costituito dalla ricerca, nelle serie di dati da analizzare, di regolarità, anomalie e tendenze che permettono di classificare i processi e le variabili di stato in base alle loro scale di variabilità e di discernere l'effetto delle diverse forzanti di un sistema, principalmente quella climatica e quella d'origine antropica.

L'ecosistema marino costiero in molte parti del mondo è sottoposto a condizioni di stress continuo a causa dello sviluppo urbano, dello sversamento di sostanze pericolose e tossiche, della distruzione dell'habitat naturale. Il biomonitoraggio svolge un ruolo vitale nelle strategie governative ed industriali per identificare, valutare, gestire e ridurre questi problemi.

Il decreto legislativo 152/99, infatti, prevede l'analisi "addizionale" delle acque marine costiere mediante "opportuni saggi biologici a breve lungo termine..." al fine di integrare e supportare i parametri tabellari di base.

L'Ispettorato Centrale per la Difesa del Mare, in applicazione dell'art. 3 della legge 979/82 (disposizioni per la difesa del mare), così come confermato dal decreto legislativo 31 marzo 1998 n. 112 (Decreto "Bassanini"), ha organizzato una rete d'osservazione della qualità dell'ambiente marino costiero, effettuando periodici controlli con rilevamento di dati oceanografici, chimici, biologici e microbiologici al fine di tenere sotto controllo lo stato di qualità delle acque marine costiere. Tale rete d'osservazione costituisce un presupposto irrinunciabile per consentire la tutela, anche dal punto di vista ecologico, delle risorse marine, nonché uno strumento indispensabile per pianificare e attuare una corretta politica di gestione integrata della fascia costiera.

Anche la Sardegna fa parte delle regioni marittime inserite nella rete d'osservazioni. In particolare prenderemo in considerazione i dati riguardanti i monitoraggi effettuati nella stazione di San Teodoro e Porto San Paolo, stazioni d'osservazione che ricadono all'interno dell'area marina protetta di "Tavolara - Punta Coda Cavallo".

Le considerazioni che seguono sono tratte dalla pubblicazione "Qualità degli ambienti marini costieri italiani", realizzato in collaborazione con l'ICRAM (Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica e Tecnologica Applicata al Mare), che presenta il piano di monitoraggio realizzato nel triennio 1996-1999 che in realtà si è concluso nel dicembre 2000. Ha interessato circa 1700 stazioni di campionamento, poste a 500, 1000 e 3000 m dalla costa, per un totale di oltre 33.000 analisi effettuate.

Risultati delle analisi dei parametri chimico-fisici e degli indicatori di stato trofico

In questa analisi non prenderemo in considerazione tutti i parametri adottati dal Si.Di.Mar. (Servizio per la Difesa del Mare del Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio), disponibili nella banca dati online, ma solamente degli indicatori generali indispensabili per dimostrare le buone condizioni delle acque dell'area marina protetta di "Tavolara - Punta Coda Cavallo".

Temperatura

Come si può vedere dal grafico, l'andamento medio mensile della temperatura, mostra una distribuzione sinusoidale tipica delle temperature del mar mediterraneo. Infatti, si hanno medie intorno ai 14 gradi nei mesi tra Gennaio e Marzo, mentre si ha un graduale aumento da Aprile e Maggio, fino ad arrivare ad un picco massimo nei mesi tra Luglio e Settembre. L'andamento delle due curve di temperatura, differisce di qualche grado, nei periodi più caldi, tra le stazioni a 500m e a 3000m, poiché le acque al largo risultano più fredde.

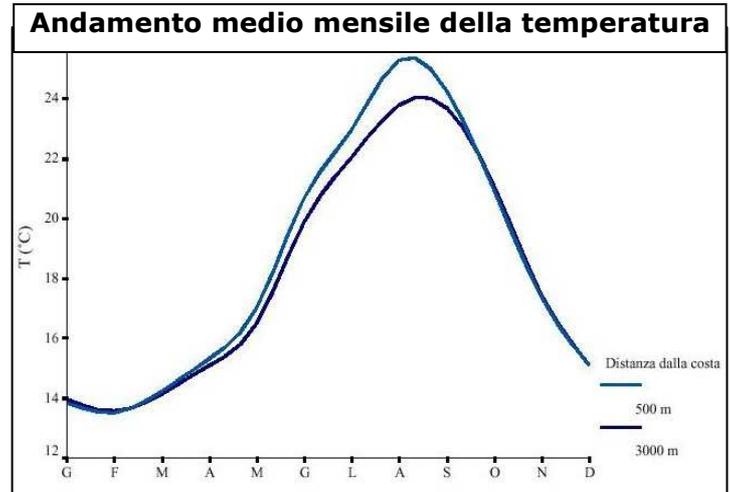


Figura 67

Salinità

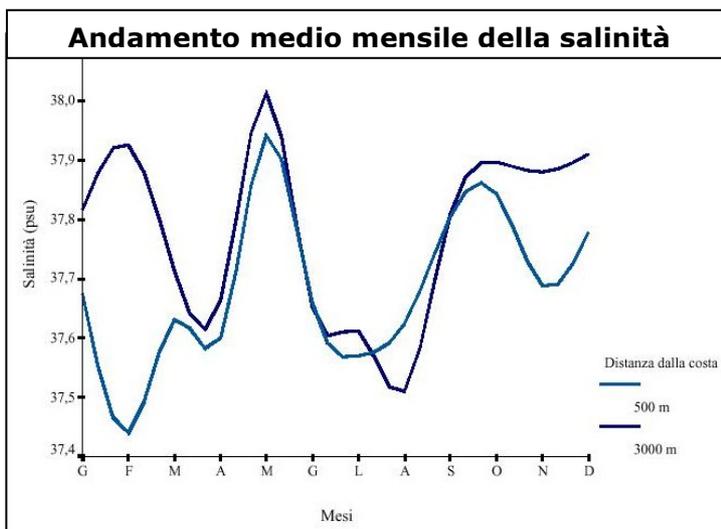


Figura 68

L'andamento mensile delle due curve di salinità, una ottenuta con i rilevamenti a 500 metri da costa e una a 3000 metri dalla costa, sono relativamente simili. Infatti, nei mesi compresi tra gennaio e febbraio si hanno due picchi inversi. Per la curva di salinità a 500 metri dalla costa si ha un picco minimo, intorno ai 37,45 psu, mentre per la salinità a 3000 metri dalla costa il picco è massimo intorno ai 37,92 psu. Per i restanti mesi, la salinità al largo e sottocosta, segue un andamento molto simile, con un picco massimo di circa 38 psu nei mesi tra aprile e giugno, per poi diminuire nei mesi d'agosto con valori di circa 37,5 psu e poi aumentare gradualmente con dei valori compresi tra 37,6 e 37,9 psu nei mesi di novembre e dicembre.

Ossigeno disciolto

Tra i gas disciolti nell'acqua di mare, l'ossigeno è di particolare importanza, sia per quantità, sia soprattutto per il significato ecologico. Le unità di misura più comunemente usate per esprimere le concentrazioni d'ossigeno disciolto sono i ml/l e i mg/l. Spesso, in oceanografia le concentrazioni d'ossigeno sono espresse in termini di percentuale di saturazione, come nel nostro grafico. Per quanto riguarda il significato della misura dell'ossigeno disciolto nelle acque marine, questo gas costituisce tra l'altro, un utile tracciante per lo studio dei movimenti delle masse d'acqua ed un sensibile indicatore dei processi biologici e chimici che avvengono in mare.

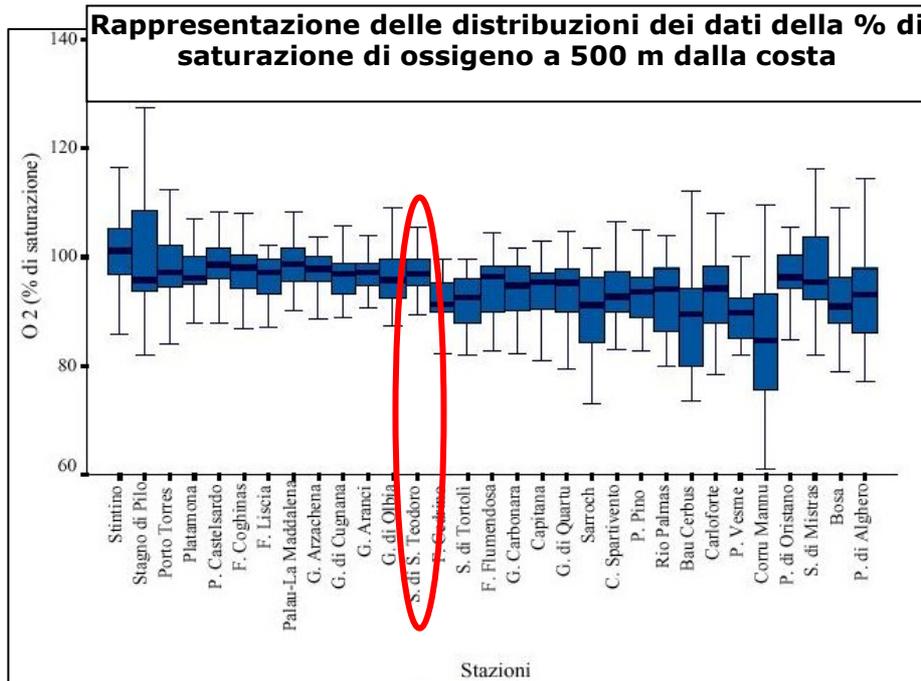


Figura 69

La distribuzione della percentuale di ossigeno nella stazione di San Teodoro è rappresentata dal box-plot, distribuzione statistica riportata nel grafico (il "box" è il rettangolo che racchiude il 50% dei dati rilevati, i "baffi", linee orizzontali che partono dalla scatola, rappresentano il valore massimo e il valore minimo rilevati). Questa distribuzione segue l'andamento generale della percentuale di ossigeno nelle altre stazioni, senza avere dei valori che si discostano dalla media.

Trasparenza

L'energia luminosa che, dopo aver attraversato l'involucro atmosferico, penetra nella massa d'acqua viene in parte "diffusa" ed in parte "assorbita" dall'acqua stessa, dai soluti e dalle particelle sospese; si definisce come "attuazione della luce" la diminuzione, con la profondità, dell'energia radiante per effetto dei processi di assorbimento. Dato che l'energia solare è una delle fonti principali di vita sulla terra, si capisce l'importanza di conoscere la trasparenza dell'acqua per vedere fino a che profondità questa energia è efficace.

Osservando il grafico dell'andamento mensile della trasparenza, si può notare un aumento nei periodi tra luglio e dicembre. Aumento sia per i rilevamenti a 500 metri dalla costa sia per quelli a 3000 metri dalla costa.

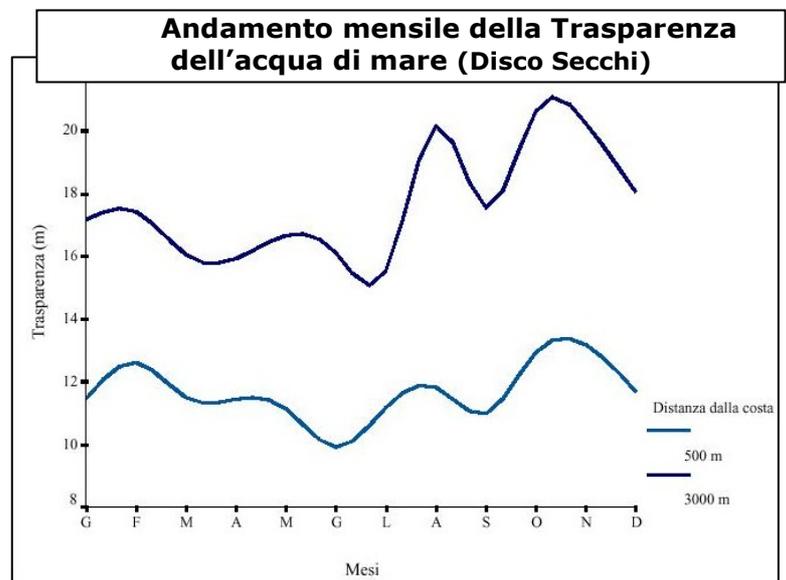


Figura 70

La trasparenza dell'acqua nelle stazioni più lontane dalla costa è notevolmente maggiore rispetto a quelle sottocosta. Questo è dovuto al fatto che in prossimità del litorale vi sono delle maggiori sospensioni di particelle solide, dovute sia ad una produzione maggiore di organismi, sia alle attività antropiche che sono molto più frequenti in prossimità della costa stessa.

I dati rilevati nella stazione di San Teodoro mostrano una distribuzione molto simile alle altre stazioni costiere, ma con dei valori molto concentrati sui 20 metri di profondità, e una distribuzione molto simmetrica rispetto alla mediana.

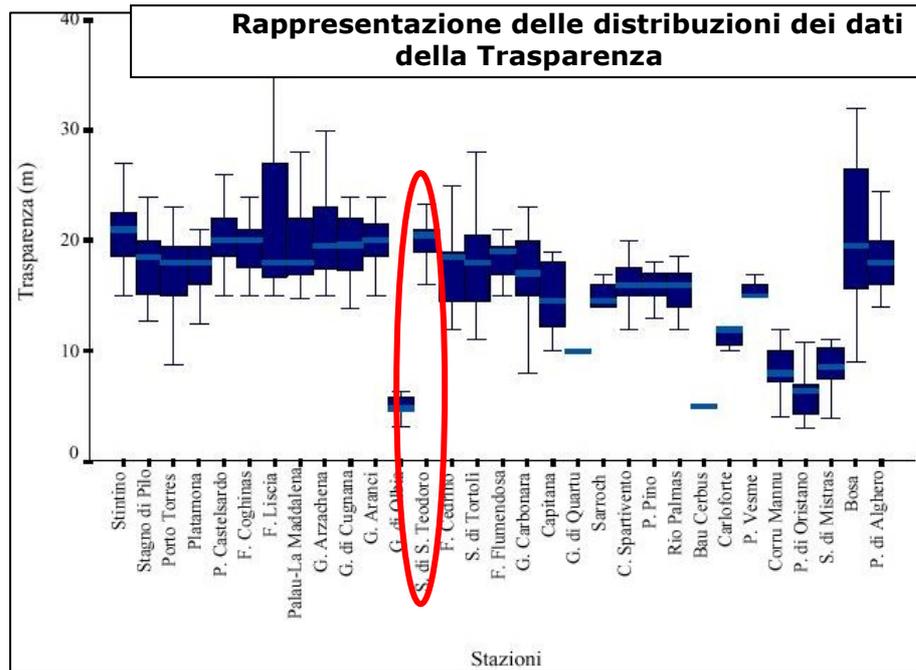


Figura 71

Nutrienti

Si definiscono nutrienti quegli elementi che sono coinvolti in maniera funzionale nei processi degli organismi viventi. Tradizionalmente con tali termini si indicano silicati, fosfati e azoto inorganico (nitrati, nitriti e amoniaca), ma anche alcuni costituenti maggiori (Na, Mg, Cl, Ca, SO₄) e alcuni metalli in tracce (Fe, Mn, Cu), vengono, a volte considerati nutrienti. Una sostanziale differenza tra le diverse classi di nutrienti citate, risiede nei meccanismi di controllo delle concentrazioni. Infatti, le basse concentrazioni di silicati, fosfati e azoto inorganico possono essere modificate dalle attività di escrezione e di rimozione degli organismi marini, a differenza di quanto accade ai costituenti maggiori, che entrano nei sistemi biologici senza che le loro concentrazioni ne risentano in modo significativo. Le concentrazioni degli elementi nutritivi in tracce sono invece regolate soprattutto dalle reazioni geochimiche, in quanto le attività biologiche ne utilizzano solo una piccolissima parte. Come accennato nei paragrafi precedenti non analizzeremo tutti i nutrienti utilizzati durante la campagna oceanografica del Si. Di. Mar. ma solamente una parte, in modo che ci forniscano un'indicazione generale delle caratteristiche delle acque dell'area marina protetta.

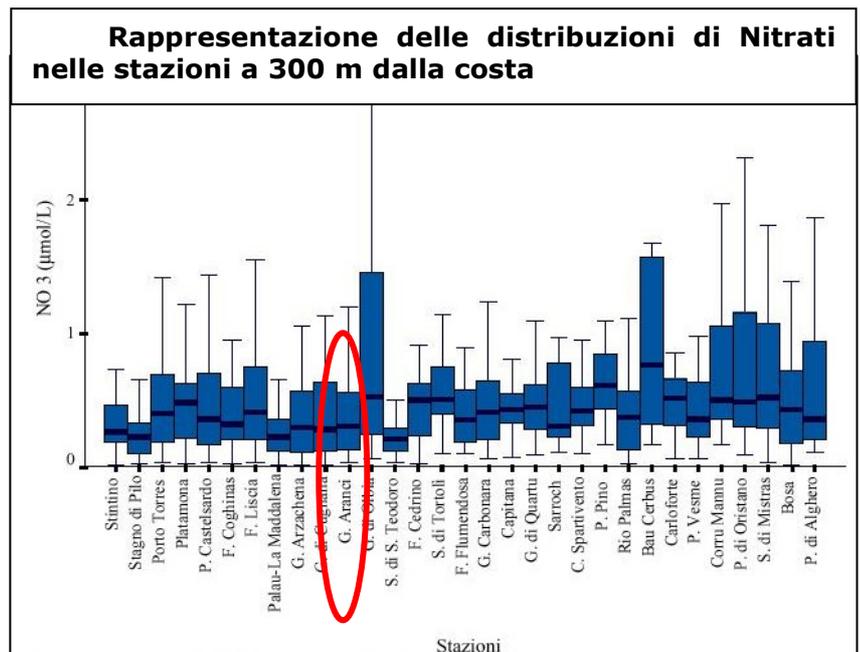
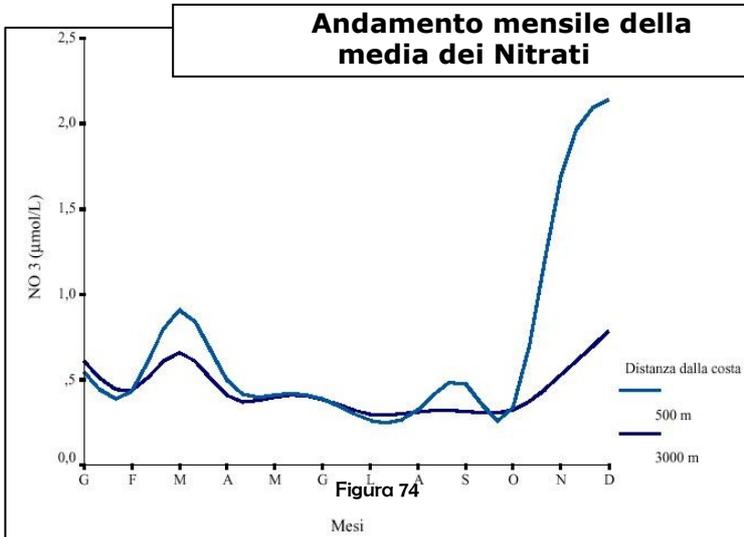


Figura 72

Nitrati

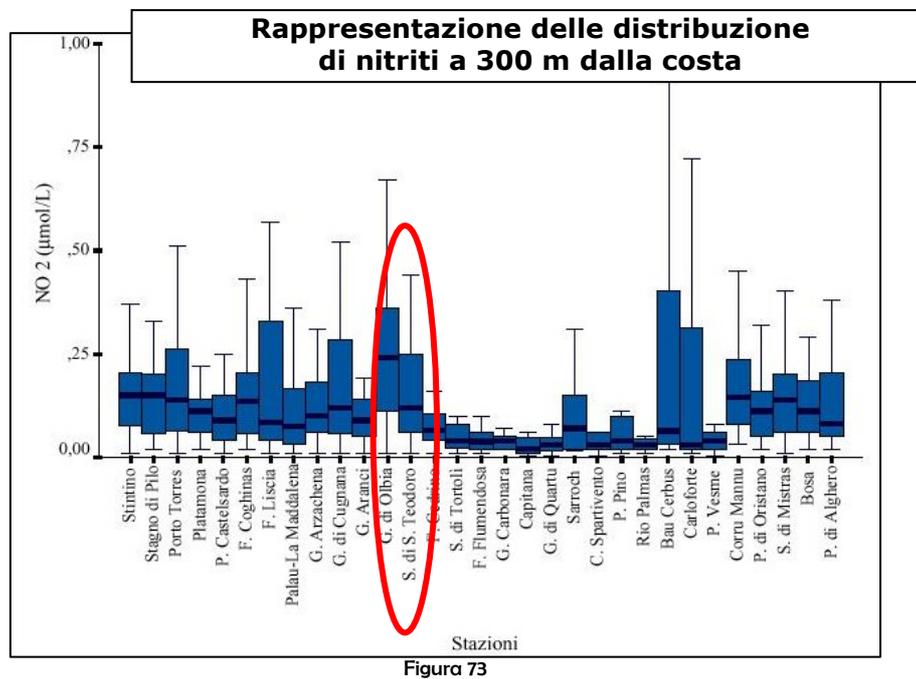
Per i nitrati, le concentrazioni mediamente più alte si rilevano, per quanto riguarda il versante nord-orientale della Sardegna, nei mesi autunnali (circa 1 $\mu\text{mol/L}$). Questo versante si caratterizza per un andamento stabile (intorno a 0,5 $\mu\text{mol/L}$) da aprile ad ottobre.



Nella stazione di San Teodoro, i valori dei nitrati sono più bassi rispetto all'andamento mediano di tutte le altre stazioni. In particolare il 75% dei dati rilevati sono più bassi delle mediane degli altri campionamenti puntuali. Analizzando i dati relativi ai campionamenti effettuati a 3000 metri dalla costa (il grafico non è riportato) l'andamento della distribuzione dei nitrati nella stazione di San Teodoro è nella media delle altre stazioni costiere Sarde.

L'azoto esiste in nove differenti stati d'ossidazione, da -3 a +5, ognuno dei quali ha un ruolo significativo nell'ambiente marino. Il mare contiene circa 450 mg di azoto per metro cubo d'acqua. La maggior parte dell'azoto, circa il 95% è presente

come azoto molecolare, mentre il 65% dell'azoto in soluzione è presente come nitrato - nitrito. In linea di massima i fenomeni più importanti che introducono azoto nel mare sono tre: le attività



vulcaniche, le precipitazioni atmosferiche ed il trasporto continentale. Ancora tre sono i principali fenomeni che rimuovono l'azoto dall'ambiente marino: accumulo nei sedimenti profondi, perdite verso l'atmosfera, migrazione di animali marini. Per quanto attiene alle variazioni stagionali, l'azoto inorganico è rimosso dalle acque superficiali durante la crescita del fitoplancton. Un'altra grossa variazione dell'azoto può essere causata dagli apporti fluviali, che incrementano la concentrazione in nitrati lungo le coste ma, come per i fosfati, anche i fattori idrografici possono produrre simili effetti.

Per quanto riguarda la distribuzione dei nitriti nella stazione di San Teodoro, possiamo dire, che questa, rientra nella distribuzione media delle altre stazioni costiere. Anche se il 50% dei dati è distribuito su una fascia di concentrazioni più ampie di molte altre stazioni, la mediana rimane su dei valori abbastanza normali.

L'andamento delle medie dell'azoto ammoniacale presenta variazioni contenute, tra minimi di circa $0,2\mu\text{mol/l}$ e massimi intorno a $0,6\mu\text{mol/l}$. Nonostante la stazione di Olbia abbia una concentrazione di ammoniaca molto alta rispetto a tutte le altre stazioni, con picchi anche di oltre $4\mu\text{mol/l}$, questa anomalia non influenza le vicine stazioni di San Teodoro e di Porto San Paolo.

Le analisi delle distribuzioni statistiche di fosforo totale e fosforo ortofosfato non consentono di rilevare situazioni degne di nota, se no che le distribuzioni statistiche dei dati di fosforo totale presentano mediane inferiori o uguali a $0,3\mu\text{mol/L}$, con eccezione della stazione di Golfo di Olbia. Anche in questo caso Olbia non influenza le stazioni di rilevamento dell'area marina protetta di Tavolara- Punta Coda Cavallo.

Clorofilla "a" e fitoplancton

La clorofilla è sicuramente il più importante indicatore trofico, in quanto direttamente correlato alla quantità di biomassa fitoplanctonica presente nella colonna d'acqua. In generale, nelle acque costiere, i valori assunti da questo parametro variano in stretto rapporto con le cadute di salinità che si verificano a seguito degli apporti d'acqua dolce provenienti dai fiumi, con alto contenuto di nutrienti.

Le concentrazioni medie di clorofilla nell'arco dell'anno non superano il limite di $0,5\mu\text{g/l}$ (micro grammi per litro). Esse variano da valori massimi primaverili di circa $0,5\mu\text{g/l}$ a minimi estivi inferiori a $0,1\mu\text{g/l}$. Gli elevati valori primaverili corrispondono all'inizio dell'attività fotosintetica algale (fioriture

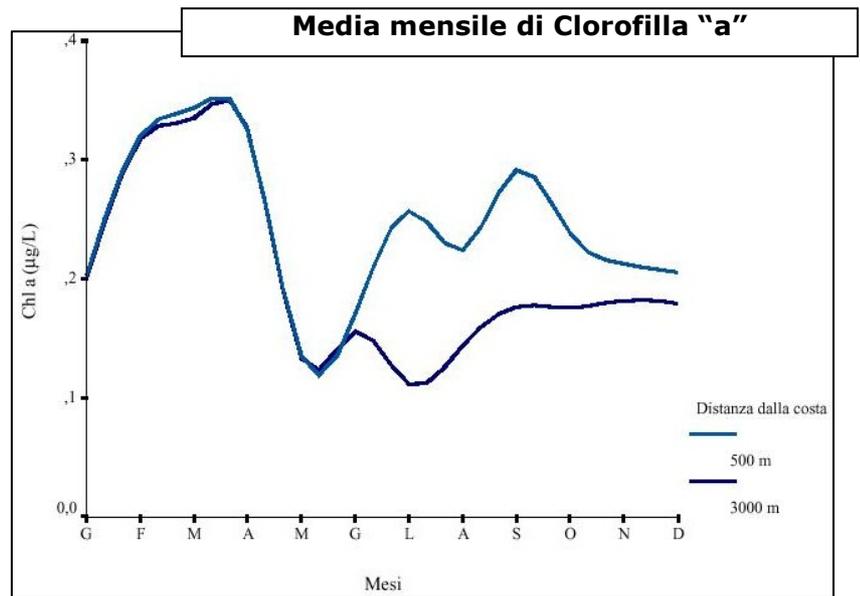


Figura 75

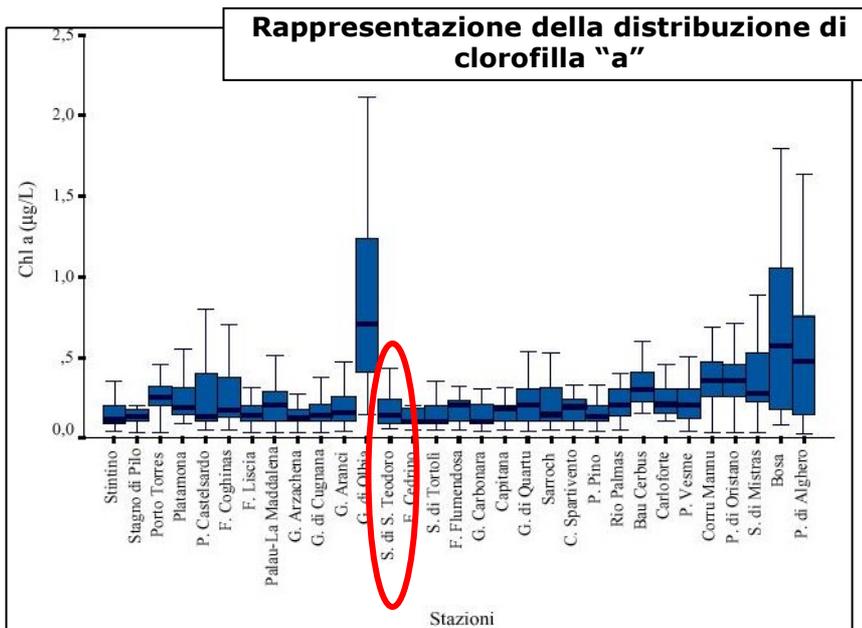


Figura 76

sostenute principalmente dalle Diatomee) e tendono a diminuire da maggio in poi, fino alla ripresa dei cicli algali autunnali.

Anche in questo caso, per quanto riguarda la distribuzione statistica dei dati di clorofilla "a", si ha un andamento che rispecchia la media delle altre stazioni. Infatti, la mediana si trova su valori di circa $0,25\mu\text{g/l}$ come le mediane delle altre stazioni. La vicina stazione del Golfo di Olbia, ha dei valori molto elevati rispetto alle altre stazioni, ma che non riescono a influenzare direttamente le caratteristiche dell'acqua dell'area marina protetta.

Inquinamento battereologico

La presenza di carica microbica di origine fecale – coliformi e streptococchi fecali – a una notevole distanza dalla costa, pur non essendo di per sé una sorgente di rischio ambientale, rappresenta tuttavia un valido indicatore degli apporti civili sulla costa, sia diretti sia veicolati dai corpi idrici che vi si immettono. La normativa fa riferimento a valori derivati da valutazioni di rischio per la salute pubblica, ma non alla qualità dell'ambiente. Più in particolare, il decreto legislativo 152/99, che definisce lo stato di qualità ambientale per i diversi corpi idrici, pur indicando un parametro di tipo microbiologico – gli enterococchi – tra quelli di base per la definizione dello stato ambientale, non ne stabilisce però i limiti di riferimento. Quindi gli unici limiti che possono essere assunti a riferimento sono quelli derivati dal DPR 470/82 "attuazione della direttiva CEE n. 76/160, relativa alla qualità delle acque di balneazione", che indica come valore limite una concentrazione di Coliformi totali pari a 2.00/100ml e di 100/100ml per Coliformi fecali e Streptococchi fecali. Questa situazione è comunque piuttosto generalizzata, dal momento che l'EEA (Agenzia Europea per l'Ambiente), nel suo ultimo rapporto sull'ambiente marino costiero del Mediterraneo, mette in evidenza che gran parte dei paesi di quest'area hanno adottato come criteri ambientali ad interim quelli basati sui parametri microbiologici derivanti dalla direttiva 76/160.

	CARICA BATTERICA (N/100 ML)	CLASSI DI ABBONDANZA
COLIFORMI TOTALI	≤ 200	I
	201-400	II
	401-1000	III
	1001-2000	IV
	> 2000	V
COLIFORMI FECALI E STREPTOCOCCHI FECALI	≤ 10	I
	11-20	II
	21-50	III
	51-100	IV
	> 100	V

Tabella 16 – Limiti di riferimento

I dati emersi dalle analisi microbiologiche sono stati elaborati in classi di abbondanza prendendo, come riferimento del limite superiore, quello imposto dalla norma sulla qualità delle acque di balneazione. Le classi identificate sono indicate nella tabella riportata qui a fianco.

I rilevamenti effettuati nelle stazioni di Porto San Paolo e San Teodoro, nei mesi di giugno, settembre, dicembre e marzo, rientrano tutti nella prima classe di abbondanza, cioè con concentrazioni minori di 200 per i Coliformi totali, e meno di 10 per i Coliformi fecali e Streptococchi fecali.

Conclusioni

In conclusione possiamo affermare che le acque dell'area marina protetta di Tavolara- Punta Coda Cavallo sono, secondo i dati rilevati dal Si.Di.Mar., in buono stato. Non presentando grosse produttività di microrganismi, hanno un'ottima trasparenza, sono prive d'anomalie di colorazione e di sottosaturazione d'ossigeno disciolto nelle acque bentoniche.

Bisogna specificare però che questi dati sono stati ottenuti da analisi puntiformi in poche stazioni all'interno dell'area marina protetta.

Gestione e progetti

Pur non avendo competenza diretta, ci si è attivati per censire le situazioni di scarico a mare presenti sulla linea di costa interna all'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo. Dal 2004, anno di avvio della gestione affidata al Consorzio di Gestione, sono stati avviati contatti con le Pubbliche Amministrazioni competenti al fine di realizzare un censimento degli scarichi a mare ed operare congiuntamente per il loro controllo.

Capitolo IX - EROSIONE DELLA FASCIA COSTIERA E PROBLEMATICHE DI GESTIONE DEL LITORALE

Il gran valore ambientale che riveste la costa, pone con drammatica urgenza il problema della sua gestione ed eventualmente del suo recupero nell'ottica attuale di sviluppo sostenibile. I diversi interventi di difesa hanno determinato impatti spesso negativi, ma articolati in differenti tipologie che possono essere oggi considerati quali esempi che mostrano i limiti funzionali degli interventi stessi. È da questa base di partenza conoscitiva che si possono tentare recuperi ambientali e cercare nuovi equilibri che salvaguardino l'integrità fisica dei litorali.



Figura 77 - Cala Brandinchi

L'ambiente costiero in generale risulta estremamente sensibile sia all'azione antropica sia a quella degli agenti naturali. Negli ultimi decenni sono stati operati numerosi e dispendiosi interventi che vanno sotto il nome di "difesa della costa" come risposta all'erosione del mare di tratti d'arenile, mediante la realizzazione di scogliere di vario genere (emerse, sommerse, parallele alla costa, a pennello, ecc...) con risultati spesso inefficaci e comunque dannosi per gli effetti indotti sui limitrofi tratti di costa. Infatti, i ripascimenti ottenuti con la realizzazione di scogliere emerse, sono stati pagati amaramente con l'erosione di tratti contigui e comunque con il netto peggioramento della qualità delle acque marine intercluse dovute al diffondersi degli effetti di eutrofizzazione per lo scarso ricambio delle acque. Analoga sorte hanno subito gli altri interventi con pesanti ripercussioni per le modifiche indotte all'ambiente marino costiero. Si richiede oggi più che mai di evitare interventi puntuali sulle aree in erosione che non siano supportati da studi generali di ampi tratti di costa aventi caratteristiche omogenee. Nel merito va comunque ricordato che spesso i problemi dell'erosione costiera vanno ricercati a monte della costa, negli interventi realizzati lungo i corsi d'acqua (briglie, canalizzazioni, dighe, ecc...) che hanno ridotto pesantemente l'apporto solido al mare.

La costa



Figura 78 - Cala Coda Cavallo

Linea di confine tra terra e mare, ha subito nel tempo gli impatti collegati al ciclo dell'erosione che, per le cinture sabbiose, comprende le tre fasi dell'erosione vera e propria, del trasporto e del deposito dei sedimenti. Il ciclo si determina in rapporto con la dinamica della colonna d'acqua sulla quale agiscono le onde, le maree, le correnti costiere, i fenomeni climatici e geodinamici ordinari ed i cambiamenti globali. Le dinamiche di ciclo sono state favorevoli, nel lungo termine, alla fase di deposito ed accrescimento delle cinture costiere sabbiose fino alla metà del XX secolo. La tendenza si sta invertendo per effetto delle pressioni antropiche e dei cambiamenti del livello del mare per effetto serra.

Le cause di maggior rilievo della rapida destabilizzazione dell'ambiente costiero sono, infatti:

- L'intensa antropizzazione delle coste a fini turistici ed industriali, con smantellamento delle dune per fare posto ai centri balneari, villaggi residenziali e porticcioli turistici;

- L'impoverimento dell'apporto solido dei fiumi al mare per l'indiscriminato asporto di materiale dal letto dei corsi d'acqua e per la presenza di dighe di ritenuta;
- La subsidenza accentuata per l'estrazione di idrocarburi e acqua in zone troppo vicine al mare.

I fattori di pressione legati alle attività umane si determinano in funzione delle modalità di gestione del territorio a ridosso della costa, delle opere a mare, del deficit dell'apporto detritico dai bacini fluviali determinati dall'impoverimento dell'apporto terrigeno, dalla regimazione dei corsi d'acqua per finalità energetiche ed agricole e da alcuni fattori di origine locale legati alla morfologia delle coste. I fenomeni di subsidenza costiera che incidono sulla linea della



Figura 80- La Cinta



Figura 79 – La Cinta: particolare dello bocca a mare dello stagno di S.Teodoro

spiaggia possono avere origine naturale, ma spesso sono prodotti da interventi umani sulla falda acquifera o dalle attività estrattive di gas naturale e petrolio. Le zone costiere subiscono pressioni ambientali di origine antropica superiori al normale per effetto del modello di sviluppo e di consumo attuale proprio perché sono i luoghi dove la gente ama vivere e lavorare e dove si svolge una gran percentuale delle attività ricreative e turistiche, che si sommano ad una quantità di

attività di commerci e di scambi.

I fattori di pressione sono stati determinati dalle attività svolte nel corso dei decenni che si sono caratterizzate per un'accentuata spinta all'urbanizzazione, da una tendenza alla violazione delle leggi ed all'abusivismo edilizio (supportata anche dall'elevato numero di condoni edilizi nel corso degli anni), dalla preferenza per l'infrastrutturazione trasportistica in aree costiere (strade, ferrovie), quando non addirittura sulla linea di costa, dai porti, dal turismo, dall'agricoltura, dalla pesca, dall'industria, ivi attirata anche da un più facile smaltimento di reflui e deiezioni, dagli impianti energetici che trovano acqua a portata di mano. Dalla fine degli anni 50 a oggi, la fascia costiera è



Figura 81 – Porto Brandinchi

stata, dunque utilizzata come un bene inesauribile e indistruttibile su cui fosse possibile gravare con un numero illimitato di opere, senza curarsi delle conseguenze, invece di amministrarlo come un bene prezioso che doveva durare nel tempo per permettere una migliore resa economica.

Con questi interventi oggi noi ci troviamo a "fare i conti"

I successivi interventi, con la costruzione delle più svariate opere di difesa, sono stati spesso del tipo "tamponi", sotto la spinta dell'urgenza. Si tratta, cioè, di opere realizzate in tempi diversi, in aree limitate, che hanno rimandato la soluzione del problema senza risolverlo. Oggi sulle coste sono presenti opere di difesa di tutti i tipi, costruite per le più svariate esigenze, ma troppo spesso non sono il risultato di una progettazione oculata secondo una visione generale del problema, bensì sono realizzate nella vana ricerca di un'opera di difesa "universale" che risolva tutti i problemi. (Di Natale M. et Al. 2001).

Tutela dell'ambiente costiero

L'antropizzazione della fascia costiera è uno dei principali fattori di modificazione dell'ambiente litorale che richiedono una netta inversione di tendenza sulle politiche di sviluppo dei centri urbani costieri a favore, anzitutto, di una salvaguardia di quelle aree ancora libere dall'edificazione. Sono necessarie, pertanto, politiche che puntano al mantenimento e monitoraggio della qualità delle risorse primarie, dei beni naturali e ambientali per un miglioramento dei sistemi esistenti, eliminandone l'attuale frammentazione, con particolare riferimento alle aree protette marine, al recupero degli ambiti fluviali e costieri, al ripristino dei livelli di naturalità ed alla protezione delle specie animali e vegetali minacciate, mediante l'individuazione di sottosistemi costieri.



Figura 83- Porto di Punta Aldia



Figura 82 – Porto San Paolo

Tutelare l'ambiente significa soprattutto agire sulla politica di gestione del territorio in modo nuovo ed ecocompatibile. Ad esempio utilizzando e potenziando la portualità esistente. La forte crescita verificatasi negli ultimi anni della nautica da diporto ha comportato la realizzazione di numerose nuove infrastrutture portuali, spesso però senza una programmazione del settore e soprattutto senza uno studio sugli effetti che queste nuove opere avrebbero comportato per la

modificazione della linea di costa. Anche in questo caso è necessario evitare nuovi interventi portuali, migliorando e perfezionando le strutture esistenti ed eliminando, ove possibile, gli inconvenienti (erosioni od insabbiamenti) dovuti alla realizzazione di tali interventi a mare. La tutela della fascia costiera si può pensare anche inserendo il concetto di turismo ecocompatibile. Il fenomeno turistico si è orientato, negli ultimi decenni, verso un turismo esclusivamente balneare,



Figura 84 - Porto Taverna

alimentato da una dissennata politica di realizzazione di seconde case, in un processo di falso sviluppo economico che ha prodotto, al contrario, un collasso delle già deboli infrastrutture di servizio. E' necessario percorrere nel merito le strade della destagionalizzazione del turismo, verso un recupero ed una valorizzazione dei beni ambientali e culturali dei territori interni, mediante forme di integrazione tra le aree costiere, collinari e montane, creando una rete di servizi che consenta di ampliare l'offerta turistica a periodi più ampi di quelli attuali limitati alla sola stagione estiva.

Spiagge e dune sabbiose

Le spiagge e le dune sabbiose costiere e subcostiere e gli ambienti umidi limonso-sabbiosi retrodunali e litoranei ad esse spesso associati rappresentano, su scala mondiale, ecosistemi tra i più vulnerabili e più seriamente minacciati. Nel mediterraneo e in Sardegna, fino a pochi decenni or sono, questi peculiari ambienti erano sfuggiti in larga misura alla diretta distruzione e alle forti perturbazioni, poiché le attività di colonizzazione umana delle aree costiere erano rimaste storicamente concentrate per molti secoli quasi esclusivamente presso le foci di pochi fiumi o entro baie protette. Sfortunatamente, nei tempi più recenti questi ecosistemi sono invece stati esposti a molteplici e spesso combinati fattori di disturbo e di pressione antropica, quali l'inquinamento delle acque costiere, la crescente urbanizzazione, gli incendi e, infine, lo sfruttamento turistico, agricolo, industriale, commerciale ed estrattivo.



Figura 85 - Punta Isuledda

Un potenziale fattore di pericolo potrebbe essere rappresentato, almeno in una prospettiva di tempi medio-lunghi, dal crescente innalzamento del livello dei mari. Questo fenomeno potrebbe ulteriormente minacciare, sul versante marino, questi ambienti già per sé fragili e di limitata estensione, sebbene la struttura piuttosto dinamica e la marcata naturale capacità di recupero delle comunità biotiche che li caratterizzano. Anche i marcati fenomeni erosivi delle coste possono localmente avere un ruolo significativo nella riduzione spaziale di questi habitat, sebbene

l'alternanza di fenomeni erosivi e deposizionali faccia parte, a lungo termine, delle naturali dinamiche evolutive dei sistemi spiaggia-duna.



Figura 86 - Vecchio semaforo Porto San Paolo

Tutte queste circostanze, combinate con la crescente e sempre più diffusa domanda di sfruttamento delle aree costiere da parte dell'uomo, hanno comunque provocato una sempre più generalizzata frammentazione di questi habitat, creando un'urgente necessità di appropriate strategie di intervento e di monitoraggio. L'acquisizione di migliori conoscenze di base sulle comunità vegetali e animali degli ambienti delle spiagge e delle dune costiere sabbiose e sulle dinamiche idrogeologiche e geomorfologiche, che ne governano la formazione e l'evoluzione, risponde dunque ad un'esigenza primaria nell'ambito delle strategie di

conservazione ambientale a livello sia nazionale, sia comunitario; anche la diffusione di tali conoscenze e la sensibilizzazione dell'opinione pubblica sull'urgenza di salvaguardare questi ecosistemi devono essere considerate priorità assolute. (Audisio P. et al. 2002)

In questo contesto si colloca il ruolo dell'Area Marina Protetta che può agire da "moderatore" (non da freno) dello sviluppo costiero inteso solo come costruzione ed utilizzo del territorio. L'Area Marina Protetta può essere il soggetto che richiama l'attenzione degli enti coinvolti sulla necessità di utilizzare il territorio secondo le capacità di "sopportazione" del "carico antropico" in modo da avere un bene che, sebbene venga sfruttato a fini economici, non venga depauperato nelle sue caratteristiche naturalistiche, vera ricchezza della zona.

Le Unità fisiografiche

Le zone costiere, anche quando rappresentano unità geologiche uniformi poiché conseguenti ad un unico insieme di fenomeni morfostrutturali legati alla genesi dello zoccolo continentale (piattaforma e scarpata) cui appartengono, sono caratterizzate, da un punto di vista della dinamica del litorale, da un'associazione di tratti distinti, più o meno ampi, chiamati unità fisiografiche.

Un'unità fisiografica è caratterizzata dalla particolarità che i materiali costituenti il litorale presentano movimenti confinati all'interno dell'unità stessa o



Figura 87 - La Cinta

presentano scambi con l'esterno in misura non influenzata da quanto accade al restante litorale. Il significato ingegneristico deriva dal corollario che gli effetti di un'opera costruita sul litorale non si estendono, a breve termine, al di fuori dell'unità fisiografica di cui essa viene a far parte.

Se ci si limita a considerare la più piccola area che, comprendendo l'opera, abbia la proprietà di cui sopra, l'unità fisiografica viene a coincidere con l'area d'influenza degli interventi in essa attuati.

I limiti dell'area possono non risultare fissi nel tempo a seguito d'eventi, naturali o artificiali, che, modificando la costa, ne alterino la dinamica; ad esempio, forti erosioni o la costruzione di moli.

L'unità fisiografica rappresenta anche l'area alla quale ha significato estendere i rilievi inerenti al movimento delle sabbie.

L'identificazione dell'area può essere fatta sulla base delle cause dei movimenti: vento, onde, correnti, azione dell'uomo; oppure sulla base degli effetti dei movimenti: erosioni e depositi.

L'identificazione richiede un'individuazione seppure sommaria degli agenti dinamici (prevalenti), a cui sono connessi i movimenti, e un'indicazione se questi sono influenzati dall'evoluzione del litorale.

Può ritenersi, in genere, che gli apporti fluviali e la sottrazione di materiali fini verso il largo non siano influenzati dalla suddetta evoluzione.



Figura 88 – Particolare di una tipica caletta

Se per litorale s'intende la spiaggia emersa e sommersa per un'estensione tale da contenere i movimenti trasversali, l'unità fisiografica è costituita in genere dal tratto di litorale compreso fra due sezioni, entro cui il trasporto longitudinale netto è nullo. Foci e fiumi o torrenti non interrompono l'unità fisiografica, anche se il verso del trasporto litoraneo è discordante sui due lati, poiché modifiche anche piccole su un lato della foce inducono una diversa ripartizione degli apporti fluviali e pertanto esercitano influenza anche sul lato opposto.

I limiti d'unità fisiografiche di vasta scala sono determinati dai moti di deriva o

trasporti netti. L'identificazione dell'unità fisiografica può avvenire in base a vari procedimenti:

- In base alla morfologia della linea di riva
- In base ad analisi petrografiche e sedimentologiche
- In base al regime delle onde e delle correnti

L'individuazione dell'unità fisiografica, ha quindi, una fondamentale importanza nello studio di una spiaggia o dei fenomeni erosivi ad essa connessi.

Importanza di *Posidonia oceanica* per la difesa dei litorali

La spiaggia è il confine tra la terra e il mare e delinea la linea di costa. Non si tratta di un confine netto, ma di una linea variabile, giacché la spiaggia è un'unità fisiografica dinamica nel tempo. Questo significa che le nostre spiagge variano ogni anno, e negli stessi anni hanno delle grosse variazioni tra l'estate e l'inverno.

Durante l'estate le spiagge sono molto più estese; la spiaggia emersa, cioè quella zona d'arenile che usufruiamo è soggetta a molte variazioni, dovute agli effetti delle mareggiate e delle correnti che si sviluppano in mare nei diversi mesi dell'anno. Questo comporta un arretramento della spiaggia emersa

nei periodi invernali, cioè quei mesi dove le grosse mareggiate influiscono maggiormente sulla spiaggia. Durante l'inverno, quindi, la spiaggia emersa si arretra, mentre la spiaggia sommersa, che è tutta la zona d'arenile situata nel basso fondale, si espande.

La spiaggia è un grosso contenitore di sabbia; questa sabbia è portata dai fiumi, dai torrenti e dal vento verso il mare, modellata dalle onde e, ridistribuita dalle correnti, si deposita sulle nostre



Figura 89 - Accumuli di foglie di *Posidonia oceanica* sulla spiaggia

coste. Quando questi fenomeni sono intralciati dalle attività antropiche, si creano degli squilibri che inevitabilmente si ripercuotono sull'ambiente.

In particolare modo se agiscono lungo costa questi squilibri si creano sulle spiagge i così ben noti fenomeni d'erosione delle coste.

Come detto nei capitoli precedenti la Posidonia oceanica ha un ruolo fondamentale nella difesa dei litorali. Infatti, nei periodi autunnali, quando iniziano le grosse mareggiate, le foglie di Posidonia Oceanica sono strappate dalle onde e portate, dalle correnti, verso costa. Qui inizia la costruzione naturale delle difese della spiaggia. Le foglie in grandi quantità si ammassano vicino alla riva, formando uno strato liquido e denso di sabbia, acqua e foglie di Posidonia Oceanica; questo strato



Figura 90 - Sedimento trattenuto dalle foglie di *Posidonia oceanica*

denso di foglie diminuisce notevolmente l'azione dinamica delle onde sulla spiaggia, smorzando l'idrodinamismo dell'onda che agisce sulla spiaggia e diminuendo la forza delle correnti lungocosta che trasportano il sedimento: è iniziata così la prima fase naturale di protezione della spiaggia. In un secondo momento il continuo movimento del mare porterà le foglie ad accumularsi sulla spiaggia, costruendo su questa un'opera di difesa efficiente e solida per la sua protezione. Questi accumuli, che i francesi chiamano "banquette", sono delle vere e proprie opere di difesa della spiaggia che non andrebbero

rimosse. La rimozione di questi accumuli, porta, inevitabilmente, come già visto in molte spiagge, la regressione del litorale stesso. Per tanto pensando di effettuare una pulizia degli arenili e rimuovere questi accumuli, per far spazio a più ombrelloni e pensare che la spiaggia sia più bella è un errore fatale che comporta la perdita della spiaggia negli anni avvenire.

Inoltre secondo la normativa ambientale le foglie di Posidonia Oceanica rientrano nella categoria di Rifiuti Solidi Urbani ed Assimilabili per tanto la rimozione di tali "rifiuti" richiederebbe una gestione e un trattamento particolare, con una relativa spesa a carico.

Gli accumuli sulle spiagge non sono mai distribuiti in modo lineare, ma in modo abbastanza discontinuo, questa non linearità fa sì che il sedimento si accumuli in queste insenature, favorendo l'accrescimento della spiaggia stessa.

Anche in questo caso il ruolo dell'Area Marina Protetta può essere quello di sensibilizzare tutti gli operatori ed i fruitori dell'area sulle corrette abitudini che permettano un utilizzo consapevole e tendente alla conservazione dell'ambiente. Nel caso specifico della Posidonia importanti sono i divieti di ancoraggio, ma ancora più importante è la sensibilizzazione dei fruitori sulle motivazioni che inducono a vietare l'ancoraggio, rendendolo, di fatto, non un divieto fine a se stesso, ma una utile pratica di protezione naturalistica. E' di tutta evidenza che il ruolo dell'Area Marina Protetta si estende anche alla predisposizione di soluzioni alternative all'ancoraggio quali campi ormeggio, gavitelli ecc.

Il Regolamento di esecuzione e organizzazione dell'area marina protetta "Tavolara - Punta Coda Cavallo" all'art.10 prevede la disciplina degli ammassi di Posidonia oceanica e prescrive che:

- nelle zone A e B non è consentita alcuna rimozione degli ammassi piaggiati
- nelle zone C è possibile la rimozione previa autorizzazione e con le modalità da concordarsi con l'Ente Gestore secondo tre linee possibili di intervento:
 - Rimozione, con modalità da concordare con l'ente gestore, e stoccati nella zona di retrospiaggia, su spiagge poco accessibili, non frequentate da bagnanti o su spiagge interessate da fenomeni di erosione, contigue alla spiaggia da cui gli ammassi sono stati rimossi;
 - Rimozione estiva, con modalità da concordare con l'ente gestore, e riposizionati in inverno sull'arenile di provenienza;
 - Rimozione e trasferimento in discarica con modalità di rimozione da concordare con l'ente gestore

Analisi Socio-Economica

Un importante lavoro portato a termine e propedeutico per la realizzazione del Piano di Gestione dell'Area Marina Protetta è stata l'analisi Socio Economica curata dai professori Francesco Morandi e Federico Niccolini della Facoltà di Economia dell'Università degli Studi di Sassari che ha posto in luce, con metodo oggettivo, una serie di punti di forza e debolezza del sistema economici e sociale permettendo di tracciare una mappa di priorità che saranno la guida nelle future scelte gestionali.

L'INDAGINE IN RAPPORTO ALLE FINALITA' DELL'AREA

L'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo possiede nelle sue finalità istituzionali (nel suo DNA), quelle caratteristiche che le possono far assumere il ruolo di guida per le collettività locali in un percorso di sviluppo socio-economico sostenibile. E' proprio dalla conservazione del patrimonio ambientale locale che può trarre origine un corretto e sano processo di sviluppo che porti a paralleli progressi delle condizioni sociali, culturali ed anche economiche di lungo periodo, delle popolazioni locali.

La missione dell'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo si declina, quindi, nella ricerca del giusto equilibrio tra le relazioni che legano tutti gli elementi "vivi" che costituiscono il patrimonio locale, ovvero le risorse naturali ed ambientali, ma anche culturali, sociali ed imprenditoriali. L'AMP potrà rivestire l'importante ruolo di indirizzare e in alcuni casi di "accompagnare" le trasformazioni future risultanti dall'attività dell'uomo sul suo territorio.

L'analisi quantitativa ha costituito la macro-struttura portante della ricerca, andando a tracciare il quadro macro-economico, demografico e sociale di riferimento.

Le principali fonti informative su cui tale quadro è stato tracciato sono di carattere documentale. Statistiche ufficiali (ISTAT), dati della Camera di Commercio dell'Industria e Artigianato di Sassari, pubblicazioni derivanti da precedenti ricerche sull'economia dell'area interessata (ad esempio, Crenos 2004, Banco di Sardegna 2004), alcuni documenti forniti dal Consorzio di gestione dell'AMP di TPCC, alcune informazioni ricevute dall'Ufficio Statistiche della Questura di Sassari, dall'Autorità Portuale di Olbia e dalla Società di gestione dell'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda.

È stato fatto anche uno screening delle principali fonti periodiche di informazione a carattere locale (ad esempio, "Il Sardegna", "Vento di Gallura", "La Nuova Sardegna", "Reporters"), le quali benché talvolta riportino informazioni influenzate dal taglio giornalistico e come tali distorte, riescono nel complesso a fornire un quadro utile di alcuni fenomeni di attualità sociale.

Tali strumenti di analisi quantitativa però si limitano soprattutto a fenomeni facilmente e convenientemente quantificabili e pertanto non sono in grado di cogliere molti aspetti relativi non solo alle dimensioni socio-culturali, ma neppure pienamente la dinamica dell'evoluzione economica ed imprenditoriale.

Le interviste in profondità hanno quindi costituito una sorta di anello di congiunzione tra le metodologie a carattere quantitativo e quelle a carattere qualitativo. Tali interviste sono state condotte attraverso una serie differenziata di questionari semi-strutturati somministrati ad attori, principalmente imprenditori, di varia rilevanza e funzione all'interno del campo di analisi. I questionari mirano principalmente a "catturare" quelle informazioni ritenute strategiche ai fini degli obiettivi dell'indagine. Il ritorno atteso da questa attività di ricerca è molteplice: ottenere il punto di vista degli operatori sulla situazione locale, indagare all'interno del tessuto imprenditoriale le potenzialità ed i limiti dell'operare in un'area marina protetta e sondare la disponibilità degli operatori stessi ad attivarsi verso politiche ambientali compatibili con lo sviluppo economico.

All'analisi sul campo è stata fatta precedere un'analisi di carattere comparativo con realtà operative analoghe (aree marine protette, situate in zone di particolare interesse turistico) che si fossero distinte in termini di performance (successful experiences analysis). Sono state, ad esempio, considerate alcune positive esperienze nelle Hawaii o in California (Weible – Sabatier, 2005; Tissot, 2005). Tale analisi è stata necessaria per identificare un panel di indicatori socio-economici di riferimento ed alcuni indicatori di governance propedeutici o strumentali alle strategie di sviluppo socio-economico.

Utilizzando il criterio geografico sono stati individuati i tre comuni rivieraschi di Olbia, Loiri Porto San Paolo e San Teodoro che fanno parte del Consorzio di gestione dell'Area Marina Protetta

Tavolara – Punta Coda Cavallo, a questi, è stato aggiunto il comune di Padru solo per alcune attività ricettive e quello di Golfo Aranci per l'analisi degli stakeholder e di alcune attività strategiche.

Partendo dalle aree comunali sopra descritte si è ottenuta una base empirica di riferimento; su quest'ultima si è successivamente intervenuti congiungendo alcuni "indicatori di rilevanza" per ottenere un campo di intervento quanto più possibile rappresentativo della totalità dei fattori di influenza rilevanti per lo sviluppo sociale, economico e culturale dell'area.

LA SFIDA CULTURALE

L'analisi finora condotta ha messo in luce le specificità, i punti di forza e di debolezza di tre dimensioni della stessa realtà:

- il contesto sociale
- la struttura economico-imprenditoriale
- l'ambiente naturale (così come percepito dalle persone)

Per quanto potrebbero sembrare distanti, questi elementi trovano un punto di contatto nell'intimo rapporto biunivoco che lega ciascuno di essi alla cultura locale, la quale (come sempre accade) costituisce l'elemento "sorgente" della maggior parte degli assetti e delle dinamiche sociali, ambientali, economiche ed imprenditoriali di un'area.

Le tecniche di ricerca qualitativa hanno permesso di rilevare come i cambiamenti degli ultimi decenni, in buona parte accelerati e rafforzati dallo sviluppo turistico, abbiano avuto notevoli ripercussioni sulla cultura locale di questo tratto costiero della Sardegna. Come spesso è avvenuto nelle località balneari nord-mediterranee soggette a sviluppo turistico, anche Olbia, San Teodoro e Loiri Porto San Paolo si sono improvvisamente aperte a nuovi modelli culturali, i quali si sono fatti abbastanza velocemente strada tra la popolazione locale.

L'indagine socio-economica svolta ha prodotto un quadro conoscitivo sufficientemente sistemico dei fattori sociali, economici e culturali contingenti che maggiormente possono influenzare l'efficacia del Consorzio di gestione dell'AMP.

LA SCOMMESSA DELLA SOSTENIBILITÀ

Dal quadro delineato emerge con chiarezza che, come avvenuto in molte altre località costiere italiane, il modello di sviluppo seguito (trainato dal classico turismo balneare mediterraneo) ha creato, oltre ad innegabili vantaggi dal punto di vista economico, non pochi disagi in termini sociali (in particolare per i giovani) ed anche di sviluppo territoriale, il quale ha seguito una logica "a ciambella", andando a creare dei bordi (le coste) più ricchi ed un interno (l'entroterra) spesso impoverito nella struttura economica, infrastrutturale e demografica.

L'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo può essere il catalizzatore nell'applicazione di un modello di sviluppo di fruizione delle risorse che, come avvenuto in altre località costiere italiane (si pensi ad alcuni comuni della Toscana o al caso delle Cinque Terre) o estere (si pensi ai successi nella destagionalizzazione in zone costiere della California), porti uno sviluppo più saggio e razionale dal punto di vista sociale, ambientale e culturale. Per quello che riguarda le finalità di tale studio, questo sviluppo implica anzitutto il disporre di un'organizzazione (attualmente il Consorzio di gestione) garante della conservazione "forte", ovvero dotata dei sufficienti uomini, poteri e mezzi; implica investimenti immediati e di lungo periodo in cultura della conservazione e della sostenibilità ed implica un profondo ripensamento del sistema economico-imprenditoriale.

I risultati delle analisi condotte hanno reso chiaro ai ricercatori che la linea strategica di fondo, senza la quale non sarà possibile prefigurare nessun miglioramento socio-economico, è quella di un rafforzamento culturale e quindi di un investimento nel settore dell'educazione, la quale non può che avere come obiettivo di fondo proprio l'identificazione, la diffusione e la condivisione di una chiara "vision".

Supportare e gestire un'area protetta significa avere una vision, che è ormai internazionalmente riconosciuta come quella di "conservare, ovvero tenere viva, la propria casa ed il proprio patrimonio ereditario sulla terra".

Scendendo nel dettaglio di quello che potrebbe essere il ruolo dell'AMP, sotto il profilo che più direttamente riguarda l'oggetto di questa ricerca, quello socio-economico, la visione socio-economica dell'AMP è quella di contribuire, attraverso azioni di regolamentazione e di indirizzo, a creare un sistema di gestione integrato del tratto di costa e di mare compreso nel suo perimetro che risulti di tipo sostenibile ovvero che, oltre a produrre uno sviluppo economico delle popolazioni locali, determini anche un reale progresso sociale e culturale e un miglioramento delle condizioni dell'ambiente naturale. Questo percorso di sviluppo sostenibile è verosimile che diventi un vero e

proprio modello alternativo di sviluppo socio-economico delle coste e del mare, suscettibile di costituire un laboratorio per diffondere la positiva esperienza anche all'esterno dell'AMP.

Attraverso l'AMP gli attori locali ed i turisti saranno educati a "guardare con altri occhi" alle risorse naturali di cui dispongono, a comprendere la necessità della loro conservazione e a contribuire alla loro tutela.

Attraverso l'AMP sarà, poi, rafforzato, e per alcuni soggetti probabilmente introdotto, il concetto di "futuro". Si capirà che occorre andare al di là del semplice contratto di compra-vendita con il turista. Gli imprenditori impareranno a distinguere il turista che può generare un elevato reddito immediato, da quello che può farlo nel tempo.

L'AMP di Tavolara Punta Coda Cavallo può essere proprio questo, il catalizzatore di una prospettiva di un futuro non solo ecologico, ma anche sociale, culturale, turistico ed economico migliore per questo "incantato tratto di terra sarda".

PARTE SECONDA: ASPETTI E IMPATTI AMBIENTALI

Nelle pagine che seguono spesso sono utilizzati termini tecnici per i quali si rimanda al Glossario in appendice per una spiegazione di dettaglio.

Capitolo X - METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

I portatori di interesse

L'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo ha identificato i soggetti "portatori di interesse" (anche definiti stakeholder) con i quali deve confrontarsi nella gestione e che possono avere impatti ambientali, anche significativi, sia diretti che indiretti ovvero essere i destinatari finali, quali cittadini e fruitori dell'ambiente naturale, della risorsa naturale che si vuole conoscere al fine di proteggere e tutelare.

Tra i portatori di interesse identificati vi sono:

- Organismi di controllo ed enti istituzionali
- Operatori economici
- Cittadini e Scuole
- Turisti e fruitori
- Future generazioni

Su questi, anche a livello differente, l' Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo pone in essere azioni volte alla conoscenza, valorizzazione e gestione dei singoli interessi finalizzando il tutto alla corretta gestione e valorizzazione della risorsa ambientale che non viene vista solo come un "bene" da proteggere e tutelare "vietando" ogni comportamento ma bensì come una "risorsa" da conoscere e tutelare al fine di una sua fruizione armonica che consenta sia il sostentamento economico delle popolazioni che su essa insistono sia la conservazione, tutela e ripristino, laddove degradato, del patrimonio ambientale e naturalistico che deve essere preservato per le generazioni future.

Metodologia di analisi attività, aspetti e impatti

A seguito dell'identificazione dei portatori di interesse si procede nell'analisi delle attività e degli impatti ambientali ad esse correlate.

Il processo di definizione degli aspetti ed impatti ambientali segue le seguenti fasi:

- **SELEZIONARE UN'ATTIVITÀ O UN PROCESSO:** si procede selezionando delle attività o processi sufficientemente estesi per essere interessanti ma non eccessivamente da essere di complicata comprensione. La scelta può ricadere su processi o attività isolate o su gruppi di processi e attività sia direttamente gestite che svolte dai portatori di interesse all'interno dell'Area Marina Protetta
- **IDENTIFICARE GLI ASPETTI AMBIENTALI CORRELATI:** si individuano il maggior numero di aspetti ambientali correlati con l'attività o processo. E' importante cercare di identificare tutti i possibili aspetti, sia diretti che indiretti, sui quali solo in un secondo momento verrà fatta una selezione attraverso la valutazione. Questa analisi permette di rilevare anche opportunità e minacce relative all'attività.
- **IDENTIFICARE GLI IMPATTI AMBIENTALI:** di seguito si identificano il maggior numero di impatti ambientali attuali e potenziali, sia diretti che indiretti (valutando anche il lungo periodo e ipotesi di incidente), positivi e negativi, associati con ogni aspetto identificato
- **VALUTARE LA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI:** la significatività viene poi valutata seguendo criteri oggettivi, definiti ai paragrafi seguenti, che possano essere procedurizzati e resi disponibili per un successivo utilizzo da parte di personale formato allo scopo

Tutti i portatori di interesse svolgono attività, anche potenziali, o si aspettano che tali attività siano gestite in maniera sostenibile, e su queste attività saranno svolte nei prossimi capitoli analisi e considerazioni per l'identificazione e valutazione degli aspetti ambientali.

L'identificazione dei portatori di interesse, delle attività, dei pericoli (da noi spesso chiamati minacce) o dalle opportunità deriveranno poi le strategie di gestione e conservazione poste in essere al fine del raggiungimento degli obiettivi ambientali coerentemente con la Politica impostata.

Individuazione degli aspetti ambientali

Competenze sul demanio

Dal disposto combinato tra la Legge 31 dicembre 1982, n. 979 "Disposizioni per la difesa del mare" e dal Decreto Istitutivo dell'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo Decreto ministeriale 12 dicembre 1997 "Istituzione dell'area naturale marina protetta denominata Tavolara - Punta Coda Cavallo" si evince che l' "autorità" dell'organismo di gestione si estende agli **"ambienti marini, dati dalle acque, dai fondali e dai tratti di costa prospicienti che presentano un rilevante interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere e per l'importanza scientifica, ecologica, culturale, educativa ed economica che rivestono"** che viene perimetrata andando a comprendere i territori costieri compresi nel **"demanio marittimo"** che rientrano nella competenza esclusiva dello Stato.

Dal "Codice della navigazione" al titolo secondo all'art.28 troviamo la definizione di "demanio marittimo". Fanno parte del demanio marittimo:

- il lido, la spiaggia, i porti, le rade
- le lagune, le foci dei fiumi che sboccano in mare, i bacini di acqua salsa o salmastra che almeno durante una parte dell'anno comunicano liberamente col mare
- i canali utilizzabili ad uso pubblico marittimo"

La conferenza unificata tra lo stato, le regioni e le province autonome del 14 luglio 2005 ha stabilito importanti regole nella "gestione del litorale" che vanno a chiarire il sistema delle competenze nell'ambito del rilascio delle concessioni demaniali all'interno delle aree protette.

In particolare tale accordo, chiarendo e dirimendo le questioni che precedentemente vedevano contrapposti regione, stato ed enti di gestione, prevede che le concessioni d'uso del demanio marittimo e delle zone di mare ricadenti nelle aree marine protette siano assoggettate alla seguente disciplina in funzione della zona:

- **zona A** (di riserva integrale): nessuna concessione d'uso può essere rilasciata o rinnovata fatta eccezione per quelle richieste direttamente dal soggetto gestore per motivi di servizio, di sicurezza o, in caso particolare, di ricerca scientifica
- **zona B** (di riserva generale): possono essere rilasciate e rinnovate **di intesa con il soggetto gestore** tenuto conto delle caratteristiche dell'ambiente oggetto di protezione e delle finalità istitutive
- **zona C** (di riserva parziale): possono essere rilasciate e rinnovate **previo parere del soggetto gestore** tenuto conto delle caratteristiche dell'ambiente oggetto di protezione e delle finalità istitutive

A questo proposito Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo ha provveduto alla modifica della propria struttura organizzativa creando un **Servizio ambiente** che ha competenza sul rilascio dei pareri in merito alla gestione delle concessioni demaniali. Inoltre è stato approvato il documento "Criteri per l'erogazione del parere ambientale" che detta le linee guida, dal punto di vista scientifico sulla base delle attività di studio e ricerca condotte, l'AMP in merito ai criteri (livello d'uso del litorale) assunti per l'erogazione del parere motivandolo in maniera oggettiva sulla base delle rilevazioni effettuate.

Aspetti diretti ed indiretti

Nella nostra analisi intenderemo come aspetti ambientali:

- **Diretti**: quelli derivanti dalle attività svolte o gestite direttamente dall'Ente Gestore o da esso affidate a terzi (gestione Information Point e Centri Visita, manutenzione, sorveglianza, etc.) sui quali l'organizzazione ha un significativo controllo gestionale in quanto è in grado di fissare e controllare nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale specifici requisiti prestazionali e prescrizioni di carattere ambientale all'atto dell'affidamento dell'incarico, variabili in funzione dei diversi soggetti coinvolti e della natura dei servizi in oggetto. Saranno inoltre considerati come diretti anche quegli aspetti che derivano dalle scelte di gestione e pianificazione effettuate dall'Organizzazione. Tra questi indichiamo:
 - erogazione di parere ambientale per le concessioni demaniali marittime
 - quelli derivanti dall'esercizio ordinario delle attività proprie (di modesta entità):
 - scarichi nell'acqua, emissioni in atmosfera e gestione dei rifiuti propri
 - rischio di incidenti ambientali derivanti dalle proprie attività
 - uso delle risorse naturali e delle materie prime, compresa l'energia

- ▶ emissioni di rumore, vibrazioni, odore, polvere
 - ▶ impatto visivo
 - ▶ effetti sulla biodiversità
- **Indiretti:** quegli aspetti ambientali derivanti da tutte le attività svolte e gestite da terzi sul territorio di competenza sulle quali non si possa esercitare un controllo diretto ovvero che siano di competenza esclusiva di altri enti preposti al rilascio di concessioni ed autorizzazioni. Ovvero ancora che agiscano in maniera "indiretta" sulla modifica dei comportamenti "ambientali" dei fruitori del territorio. Su questi aspetti l'organizzazione non ha un controllo diretto e può essenzialmente svolgere un ruolo di sorveglianza e sensibilizzazione attivandosi per una gestione coordinata. Tra questi indichiamo:
 - quelli derivanti da scelte di programmazione del territorio
 - ▶ decisioni amministrative e di programmazione delle attività e del territorio
 - ▶ investimenti ed incentivazioni
 - ▶ bilancio e comportamenti ambientali degli appaltatori, dei subappaltatori e dei fornitori
 - quelli derivanti dai comportamenti di terzi sul territorio stesso
 - ▶ emissioni in atmosfera, scarichi idrici e gestione dei rifiuti
 - ▶ traffico indotto e questioni di trasporto (affollamento, traffico, parcheggio, ecc.)
 - ▶ rischio di incidenti ambientali a seguito di situazioni di emergenza (trasporto per mare di sostanze pericolose, ecc.)
 - ▶ effetti sulla biodiversità (riduzione specie presenti, ecc.)

Nel capitolo "Analisi delle attività" viene fornita un'ampia analisi delle attività che si svolgono all'interno dell'Area Marina Protetta e degli aspetti ed impatti che si generano.

Metodo di Valutazione della significatività

Una volta individuati e caratterizzati, se possibile, tutti gli aspetti ambientali diretti ed indiretti correlati alle attività svolte presso l'Area Marina Protetta si è proceduto alla valutazione della relativa significatività.

Un aspetto ambientale è considerato significativo se è in grado di determinare impatti significativi sull'ambiente.

A tal fine l'organizzazione ha definito e documentato appositi criteri per valutare la significatività degli aspetti ambientali emersi durante l'analisi ambientale.

I criteri definiti dall'organizzazione prendono in considerazione i seguenti elementi generali:

- esistenza di una legislazione ambientale pertinente e relativi requisiti
- efficienza dell'organizzazione
- importanza che l'aspetto riveste per le parti interessate e per i dipendenti
- potenzialità di produrre danni ambientali, reversibili e non
- sensibilità dell'ambiente (recettori)
- principali caratteristiche dell'aspetto ambientale considerato (entità, quantità, frequenza, etc. come specificato nell'ambito della relativa caratterizzazione quali-quantitativa);
- eventuale necessità di acquisire ulteriori elementi per poter meglio valutare l'impatto ambientale.

La valutazione della significatività viene condotta mediante l'utilizzo di un questionario appositamente progettato costituito da 10 quesiti a risposta multipla (sì, no/non applicabile) che vanno ad analizzare alcuni degli elementi essenziali degli aspetti analizzati. A ciascuna domanda è attribuibile una risposta del tipo Sì, No o Non Applicabile con un valore numerico pari a zero (0) o uno (1) secondo lo schema che segue:

Valutazione di significatività: attribuzione dei punteggi	
Punteggio assegnato	Criterio
0	Se la risposta si associa ad aspetti positivi rispetto all'aspetto/impatto o comunque genera effetti trascurabili per quantità, qualità e frequenza degli stessi.
	Se la domanda non è applicabile all'aspetto/impatto in questione
1	Se la risposta induce aspetti negativi rispetto all'aspetto/impatto o comunque si associa a conseguenze rilevanti nei confronti dell'ambiente

La tabella che segue elenca le 10 domande per la valutazione illustrando i punteggi da attribuire le in base alle possibili risposte:

Valutazione di significatività: elenco quesiti		
Numero progressivo	Quesito	Risposte
1 (*)	Esistono norme di legge, disposizioni e regolamenti, che disciplinano l'aspetto/impatto ambientale ed alle quali ci si deve conformare	No/NA = 0 Si = 1
2 (*)	Esistono norme interne che disciplinano l'aspetto/impatto ed alle quali gli utenti devono conformarsi	No/NA = 0 Si = 1
3	L'impatto conseguente all'aspetto è associato a problematiche importanti in termini di immagine per l'organizzazione o le amministrazioni locali coinvolte	No/NA = 0 Si = 1
4	L'impatto ambientale conseguente all'aspetto è capace di interferire con l'ambiente (anche occasionalmente e in ambito limitato)	No/NA = 0 Si = 1
5	L'ambiente recettore è sensibile alle problematiche connesse con l'aspetto ed il suo impatto	No/NA = 0 Si = 1
6	L'impatto produce, o può produrre, effetti permanenti sull'ambiente e/o modificazioni dell'ecosistema e/o effetti sulla biodiversità	No/NA = 0 Si = 1
7	L'aspetto ed il relativo impatto producono effetti e/o si verificano, o si possono verificare, in condizioni normali	No/NA = 0 Si = 1
8	L'aspetto ed il relativo impatto producono effetti e/o si verificano, o si possono verificare, in a seguito in condizioni anomale e/o di emergenza	No/NA = 0 Si = 1
9	La nostra organizzazione è sufficientemente strutturata e preparata per gestire, fronteggiare e monitorare l'aspetto e l'impatto (in questo caso si fornisce punteggio 1 alla risposta negativa in quanto significa che l'organizzazione non è in grado di gestire completamente l'aspetto a causa di potenziali carenze organizzative)	No/NA = 1 Si = 0
10	Con le nostre attività possiamo incidere direttamente sull'entità, effetti dell'impatto	No/NA = 0 Si = 1
(*)	ANNONTAZIONE L'attribuzione del valore 1 a queste domande induce in automatico la significatività, indipendentemente dal punteggio totale, dell'Aspetto/Impatto per via della coerenza della disposizione o per causa dell'elevata sensibilità dell'ambiente alla problematica	

Una volta completato il processo di analisi attività/aspetto/impatto siamo in grado di poter attribuire a ciascuno un "punteggio" di significatività che sarà variabile tra 0, che indica la assoluta non significatività, e 10, che indica una significatività totale rispetto alle questioni analizzate.

Essendo una scala su base decimale si è deciso di assumere come delimitatore della significatività un livello di significatività per tutti quegli aspetti che totalizzano un punteggio pari o superiore al sette (7).

Tale procedimento di valutazione viene effettuato per ciascuno degli aspetti emersi durante l'analisi ambientale e riportato in una griglia di valutazione e riepilogo.

Rappresentazione grafica valutazione di significatività

Area di non significatività						Area di significatività			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Inoltre l'applicabilità di alcune domande (evidenziate con l'asterisco "**") rende di per se significativo l'aspetto quale che sia il suo punteggio totale. Rientrano tra questi casi particolari:

- tutti quegli aspetti che sono caratterizzati dalla presenza di norme cogenti ivi comprese le norme di disciplina ed uso emanate dall'Area Marina Protetta
- altri aspetti che, per sensibilità dell'ambiente, l'Area Marina Protetta decide di rendere prioritari

È da sottolineare che il valore numerico variabile attribuito ad ogni quesito viene assegnato considerando le condizioni maggiormente gravose in termini di entità, conseguenze, frequenza dell'aspetto/impatto e tenendo conto sia di situazioni normali, anomale o di emergenza. L'assegnazione dei valori numerici è ispirata pertanto al principio di "precauzione" essendo la finalità principale della gestione la tutela del patrimonio naturalistico affidato.

Ciò testimonia la nostra volontà di andare ben oltre il semplice rispetto delle prescrizioni di legge in campo ambientale.

Ci poniamo volontariamente obiettivi mirati al miglioramento continuo delle prestazioni ambientali in una ottica di prevenzione dell'inquinamento e di ogni altro danno ambientale.

Di seguito viene svolta una analisi delle attività che si svolgono all'interno dell'Area Marina Protetta dalle quali discendono aspetti e impatti ambientali che andremo poi a valutare con il sistema sopra esposto.

Capitolo XI - ANALISI DELLE ATTIVITÀ

Le attività svolte all'interno dell'Area Marina Protetta sono molteplici e possono essere riconducibili sia a quelle proprie ed istituzionali sia a quelle svolte da terzi per la fruizione economica, turistica o l'esercizio di attività economiche.

Inoltre vi sono attività che pur essendo svolte all'esterno dei limiti dell'Area Marina Protetta potranno provocare impatti all'interno. Tra queste ci sono sicuramente gli scarichi a mare e la gestione dell'area portuale che, anche se presenti al di fuori dell'Area Marina Protetta, provocano, per effetto delle correnti, impatti all'interno.

In ogni caso vi saranno aspetti ed impatti legati alle attività direttamente gestite dal consorzio di gestione ed aspetti ed impatti legati alle attività che sono da terzi svolte all'interno del territorio.

Nell'analisi effettuata sono state analizzate tutte le attività svolte all'interno dell'Area Marina Protetta, sia quelle proprie dell'ente gestore che quelle svolte dai terzi, raggruppandole per macro aree e successivamente analizzando le sotto attività che generano aspetti ed impatti ambientali.

Il Regolamento di esecuzione e organizzazione dell'area marina protetta "Tavolara - Punta Coda Cavallo", approvato con decreto Ministero dell'Ambiente n°299 del 13/12/2014 prevede regole di gestione per le principali tematiche anche con la definizione di valore di limite per talune attività-

Dal 2015, in esecuzione del Regolamento, le principali attività economiche svolte all'interno dell'Area Marina Protetta sono assoggettate ad un "contributo ambientale" che viene determinato in relazione alle analisi socio-economiche delle attività produttive al fine di garantire l'azione di tutela e favorire la sostenibilità

Attività gestite direttamente dall'Area Marina Protetta

Queste attività si sostanziano con le attività che l'Ente Gestore deve porre in essere per i fini istituzionali. Tali attività possono essere svolte direttamente dall'Area Marina Protetta, con proprio personale, ovvero essere concesse in appalto a soggetti terzi che comunque devono sottostare alle regole imposte dall'Area Marina Protetta che mantiene sempre la responsabilità.

Tra queste attività rientrano, ad esempio:

- La gestione dell'Area Marina Protetta e pianificazione e programmazione territoriale
- La gestione informativa di ricerca scientifica e di educazione e divulgazione ambientale
- Le attività di monitoraggio e sorveglianza ambientale
- Gestione, utilizzo e manutenzione delle infrastrutture e mezzi

Tutte queste attività hanno degli aspetti ed impatti ambientali che spesso sono anche di tipo indiretto e che possono influire sulla modifica dei comportamenti dei fruitori.

Gestione dell'Area Marina Protetta e pianificazione e programmazione

Questa attività di pianificazione è probabilmente quella più impattante dal punto di vista ambientale in quanto da essa discendono direttamente le azioni, le risorse ed i comportamenti che successivamente verranno messe in atto.

Da questa attività dipendono le scelte future e gli orientamenti d'azione sul territorio e le possibilità di creare modifiche ai comportamenti che possono essere dannosi per la conservazione, la fruizione e lo sviluppo del patrimonio ambientale concesso in tutela.

Da questa discendono aspetti ambientali di tipo prevalentemente indiretto che tendono a modificare i comportamenti ed orientare la vita all'interno dell'Area Marina Protetta.

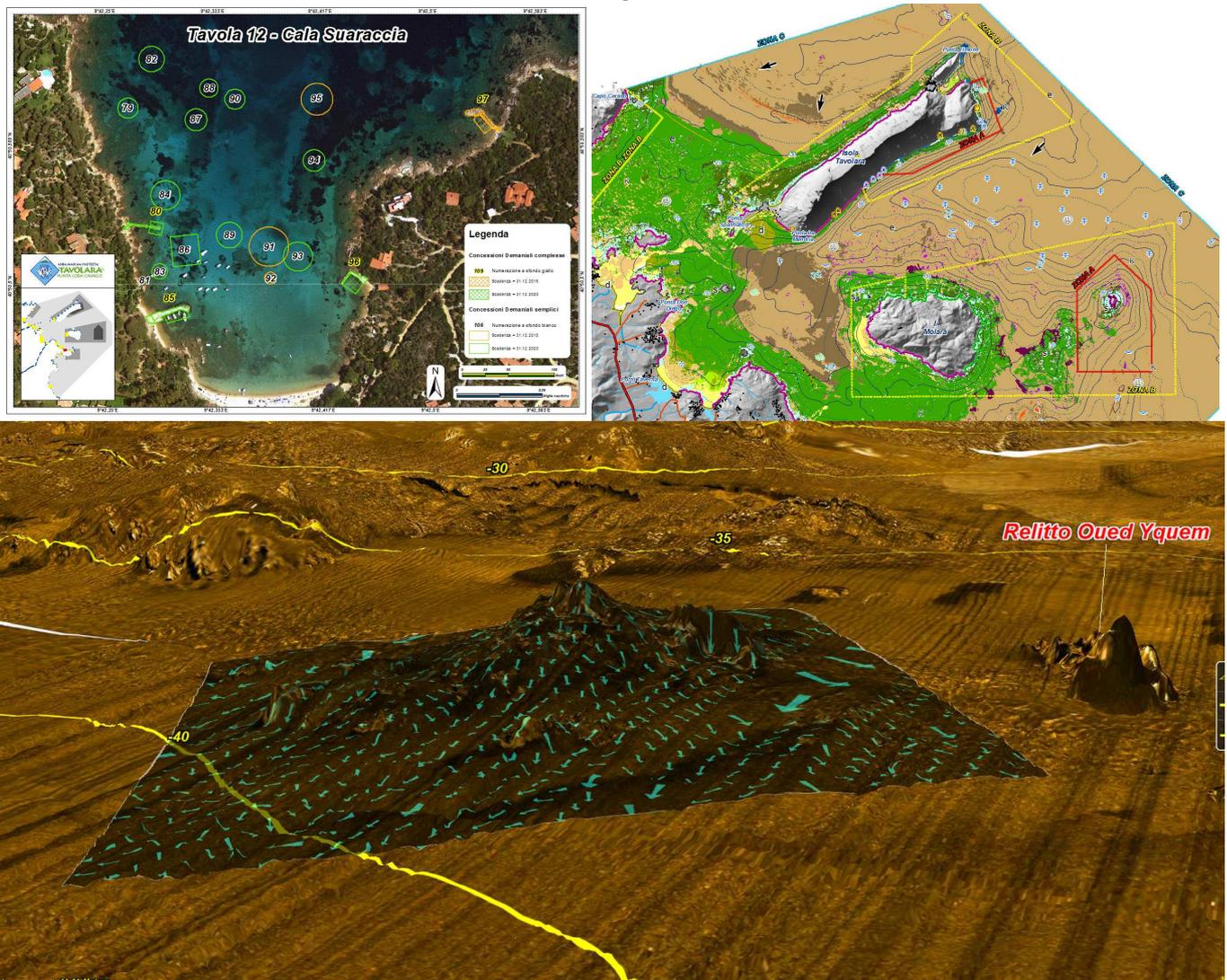
Nel corso degli anni sono state sviluppate numerose linee di programmazione e pianificazione che hanno portato alla stesura del Piano di Gestione ed alla realizzazione di un grande supporto cartografico georeferenziato che consente di avere tutte le informazioni geografiche necessarie per una gestione.

Oggi l'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo possiede un sofisticato sistema GIS che consente di tenere sotto controllo, attraverso i tematismi geografici, tutti gli aspetti della vita e conservazione del patrimonio naturalistico. Il sistema GIS predisposto permette di gestire i seguenti principali tematismi:

- Batimetria
- Biocenosi
- Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000

- Concessioni Demaniali
- Geologia
- Geomorfologia
- Habitat
- Linea di Costa
- Monitoraggio Posidonia
- Ortofoto nelle varie serie annuali (1954, 1968, 1977, 2006, 2008)
- Punti di Immersione
- Relitti
- Rilievo aerofotogrammetrico 2006
- Rilievo Side Scan Sonar
- Specie
- Toponimi
- Zonazione

Dalle rilevazioni Side Scan Sonar è stato possibile anche ricostruire i profili 3D del fondale e vedere maggiormente visibile e analizzabili le tipologie di ambiente sottomarino da conservare.



Importanti traguardi sono stati raggiunti nel campo della mobilità sostenibile sia mediante le campagne di sostituzione dei motori marini impattanti (con la sostituzione di 125 motori ed un progetto che non è stato replicato ulteriormente) con altri a più basso impatto ambientale sia nel settore della gestione della mobilità marina mediante la realizzazione e gestione (o affidamento in concessione) del pontile di Tavolara e dei due Campi Boe di ormeggio.

Altro importante traguardo è stato quello relativo all'elettrificazione dell'isola di Tavolara mediante un sistema combinato di Fotovoltaico e sistema di batteria di accumulo e generatori di corrente per sopperire alle carenze o emergenze che consentono ora una fruizione maggiormente

ecosostenibile dell'Isola. L'impianto è dato in gestione alla società che lo ha costruito che provvede anche a gestire gli allacci e la distribuzione ai privati. In termini di produzione i dati sono i seguenti:

Tabella 17: Produzione elettrica Tavolara (kWh)

	2017	2018	2019	2020*
Produzione totale	98985	151593	164112	113869
Produzione Fotovoltaico	69819	66336	69234	45761
Produzione da generatore	29166	85257	94878	68108
t _{CO2} risparmiate da produzione nazionale	-38.0	-29.2	-30,5	-20,1
TEP risparmiati da produzione elettrica nazionale	-16.2	-12.4	-12,9	-8,6
% prodotta da Fotovoltaico	71%	44%	42%	40%
% prodotta da Generatore	29%	56%	58%	60%

Fattore di conversione 0.44 t_{CO2}/Mwh e 0.187 TEP/Mwh

* dato aggiornato al 30/09

Anche nel periodo 2019 e 2020 (fino al 30/09) viene confermata la ripartizione del consumo con un rapporto energia da fotovoltaico che incide per il 40% del totale del consumo mentre ancora il 60% circa dei consumi è dipendente, per via dei picchi di richiesta, dalla produzione mediante generatore.

I consumi propri delle attività dell'Ente Gestore ammontano incidono per circa 260 kWh/anno (attività dell'info point presente sull'isola) e sono marginali rispetto alla produzione a favore delle attività antropiche.



Gestione informativa, ricerca scientifica, educazione e divulgazione

All'interno della sua struttura l'Area Marina Protetta gestisce dei punti di informazione denominati "Information Point" che hanno il compito di fornire al fruitore turistico tutte le informazioni per un corretto uso della risorsa e del suo stato di conservazione e di gestione. Sia sotto il profilo delle "regole di buona educazione ambientale", sia sotto il profilo delle regole, norme e regolamenti da rispettare.

Gli "Information Point" forniscono anche informazioni sulle iniziative a carattere commerciale ed imprenditoriale che possono essere di interesse del turista. Inoltre nel periodo di maggiore transito turistico sono previsti servizi di informazione al pubblico presso il porto di Olbia e l'aeroporto "Costa Smeralda"

Per quanto concerne l'attività scientifica, l'Area Marina Protetta organizza e partecipa a numerosi progetti e convegni.

I temi trattati riguardano:

- gli aspetti ambientali dell'area protetta
- le principali attività di studio svolte dall'Ente
- la tutela di specie particolarmente vulnerabili o minacciate
- le tecniche approntate per un'ottimale gestione e sviluppo del territorio;

Per quanto riguarda l'educazione ecologica, l'Area Marina Protetta ha predisposto un programma di educazione ambientale da promuovere nelle scuole suddivisi in tre settori (infanzia, elementari e medie) che comprendono vari itinerari di conoscenza del territorio.

Inoltre l'Area Marina Protetta partecipa a scopo divulgativo alle manifestazioni organizzate al fine di promuovere la propria immagine e presentare al pubblico le proprie attività.

Tutto viene svolto con la finalità di coinvolgere, informare e sensibilizzare la comunità intera sulle tematiche trattate.

L'Area Marina Protetta partecipa regolarmente a convegni e altre manifestazioni concernenti le aree protette e aspetti ambientali oggetto di studio, promuovendo scambi di informazioni sia fra i ricercatori sia a livello del grande pubblico.

Monitoraggio e sorveglianza ambientale

Il monitoraggio ambientale consiste nel controllo dell'andamento dei fenomeni fisici, chimici e biologici dell'area; tale attività viene svolta all'interno dell'area protetta e nei suoi immediati dintorni:

- direttamente dal personale del Parco e consiste nella vigilanza sul rispetto delle regole di fruizione da parte dei fruitori dell'area e segnalazione agli organismi di controllo (Capitaneria di porto ecc.)
- direttamente dall'Area Marina Protetta attraverso l'erogazione del parere ambientale nell'ambito della concessioni del demanio marittimo
- da enti terzi (Comuni, Province, ASL e ARPA, NOE, ecc.) nell'ambito delle singole competenze specifiche
- indirettamente mediante un sistema di videosorveglianza a copertura delle aree sensibili che è direttamente collegato con la sala operativa della Capitaneria di Porto ente di controllo

In linea generale la responsabilità sulla sorveglianza sull'area marina protetta spettano, ai sensi del combinato disposto dell'art. 19, comma 7, della legge 6 dicembre 1991, n. 394 e dell'articolo 2, comma 17, della legge 9 dicembre 1998, n. 426, alle competenti Capitanerie di Porto e alle polizie degli enti locali delegati alla gestione. Rimane evidente che l'Area Marina Protetta non ha l'autorità per intimare o imporre ma semplicemente quella di poter segnalare alla Capitaneria di porto, o alle altre forze di polizia presenti sul territorio, le violazioni delle quali è testimone.

Nell'ambito delle attività di vigilanza Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo si è organizzata con una propria flotta di mezzi per poter provvedere ad una attività di perlustrazione delle aree sottoposte alla propria tutela al fine mantenere il controllo delle aree segnalando alle autorità competenti e richiedere gli interventi del caso. Seppure non potendo elevare direttamente contravvenzioni per le sanzioni gli operatori dell'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo si occupano di segnalare verbalmente ai fruitori infrazioni rilevate operando una sorta di "educazione" del fruitore che spesso risulta ignaro delle regole. Nei casi più gravi si procede direttamente alla documentazione fotografica e successiva segnalazione alle autorità di sorveglianza preposte.

Per quanto attiene alla sorveglianza ambientale (es. inquinamento) questa viene esercitata dal Consorzio Castalia ECOLMAR (ora denominata Castalia Consorzio Stabile S.C.p.A.) che in convenzione con il Ministero dell'Ambiente provvede a gestire un sistema di pattugliamento e bonifica del mare.

Le unità locali di riferimento sono:

- 1 unità d'altura di stanza a Golfo Aranci
- 1 unità costiera di stanza ad Arbatax

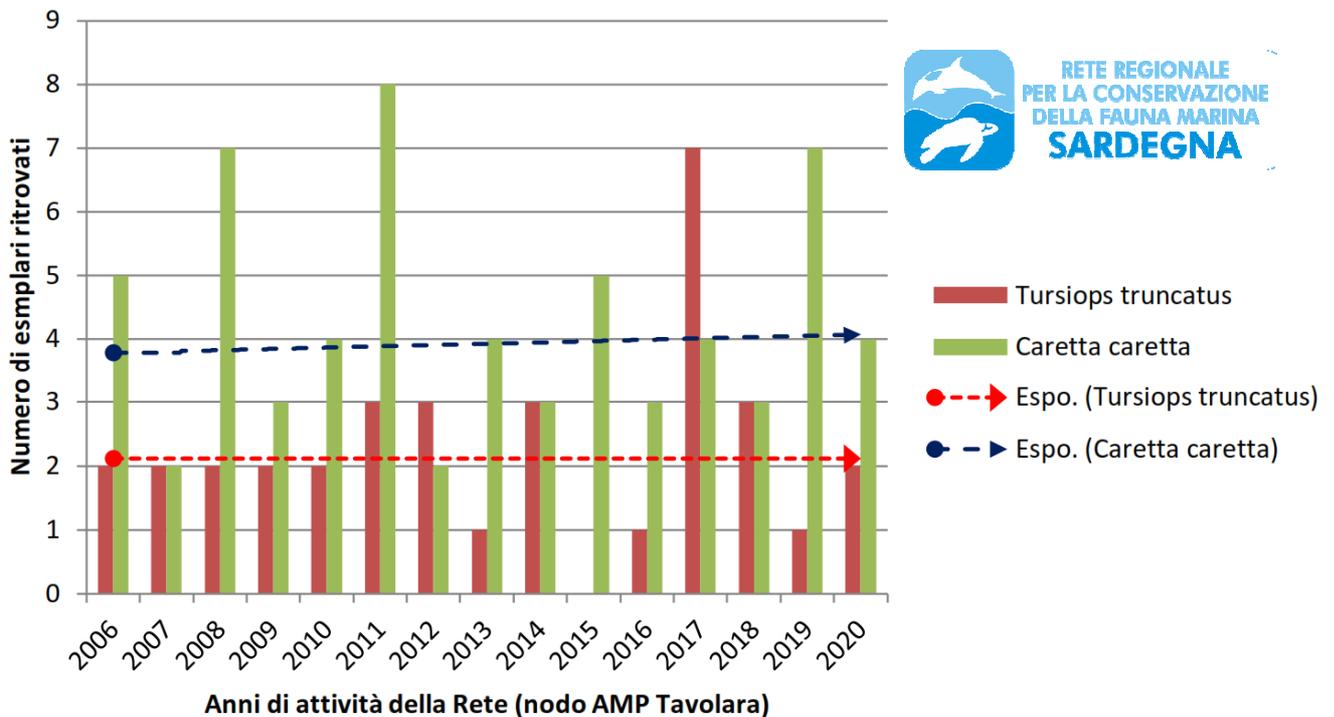
Periodicamente sono organizzate esercitazioni in collaborazione tra Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo, la Capitaneria di Porto di Olbia e gli altri soggetti gestori di porti al fine di simulare scenari e testare capacità di intervento in caso di emergenza ambientale. L'esercitazione ha tra i suoi obiettivi:

- Verificare prontezza e rapidità di risposta enti coinvolti
- Accertare l'efficienza operativa del SAR della Capitaneria di Porto in caso di soccorso e la sua integrazione con il sistema di soccorso sanitario d'urgenza 118
- Testare il piano e l'organizzazione antincendio dell'approdo turistico della Marina di Puntaldia
- Testare il sistema di telecomunicazioni interforze
- Verificare il piano operativo di intervento locale contro gli inquinamenti marini e l'operatività dei mezzi antinquinamento in servizio
- Formare ed addestrare il personale alle procedure di emergenza

L'ente gestore fa parte della rete regionale per la conservazione della fauna marina della Sardegna e del Centro di Soccorso quale nodo locale.

Nel grafico che segue viene indicato l'andamento delle attività del nodo Tavolara della Rete nel periodo 2006-2020:

Grafico 1: Andamento Nodo Tavolara



Nel corso del 2019 sono stati recuperati in totale 8 esemplari di cui 1 tursiopi (morto) e 7 Caretta caretta, delle quali 3 in vita che sono state inviate al Centro Recupero di Oristano.

Il dato parziale per il 2020 (al 30/09) riporta il ritrovamento di 4 esemplari di cui:

- 3 Tartarughe (3 morte)
- 1 Squalo (morto)

E' stato predisposto ed approvato un piano operativo per il recupero fauna marina in difficoltà presso l'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo che prevede procedure operative in caso di:

- animale morto
- animale vivo
- spiaggiamenti eccezionali (atipici, di massa o di grosse dimensioni)

I dati relativi agli interventi effettuati sono riportati alla sezione indicatori ambientali.

Nel corso del periodo 2019-2020 sono stati ulteriormente approfonditi i seguenti monitoraggi relativamente ad alcuni aspetti di interesse conservazionistico:

- Monitoraggio Effetto riserva (vedi capitolo VI paragrafo "effetto riserva")
- Distribuzione e morie del bivalve Pinna nobilis
- Stato conservazione praterie di Posidonia
- Monitoraggio "ricci di mare" (Paracentrotus lividus)
- Monitoraggio coralligeno

Oltre questo si è proseguito con l'analisi delle attività introducendo la valutazione dell'attività della pesca sportiva e ricreativa che viene presentata nel paragrafo "Attività svolte da terzi".

Gestione, utilizzo e manutenzione delle infrastrutture e mezzi

Con tale voce si intendono tutte le attività correlate alla gestione, utilizzo e manutenzione delle attrezzature, della segnaletica e delle strutture accessorie, degli edifici di proprietà e/o gestiti dall'Area Marina Protetta e dei mezzi e delle attrezzature di proprietà dell'Ente.

La rete di segnalazione costituita da boe è oggetto di periodici lavori di manutenzione a cura dell'Area Marina Protetta con l'utilizzazione di maestranze proprie o reperite sul mercato. In questo caso gli impatti sono di entità veramente modesta.

Attività svolte da terzi

Sono le attività sulle quali l'Area Marina Protetta non può esercitare una influenza diretta ma che agiscono in maniera diretta e massiccia sulla qualità ambientale del territorio. Su queste l'Area Marina Protetta agisce "indirettamente" con iniziative di sensibilizzazione ambientale ed informazione sulle regole di corretto uso e gestione del territorio.

Dal 2013 è stato attivato un monitoraggio delle attività produttive che ha permesso di effettuare una mappatura relativamente alle maggiori attività svolte da terzi che sono correlate con la fruizione turistica.

Queste attività sono proseguite nel corso degli anni successivi come si evidenzia nei paragrafi che seguono.

Il dato è aggiornato alla stagione 2019 in quanto i dati relativi alla stagione 2020 saranno disponibili al completamento dei report finali. Tutti i dati sono aggiornati al 30/09/2020

Presenza antropica e frequentazione turistica

La fruizione turistica è l'elemento essenziale e preponderante di un'area protetta che nasce in una zona ad alta vocazione turistica. Lo sfruttamento del turismo rappresenta la primaria fonte di reddito per le comunità ricadenti nell'area costiera che sono fortemente legate alle presenze.

L'afflusso di visitatori è concentrato quasi esclusivamente nei mesi estivi nei quali il territorio viene letteralmente "preso d'assalto" fino portare le popolazioni residenti da poche migliaia e decine di migliaia.

Possiamo distinguere due linee di fruizione turistica:

- organizzata (alberghi, residence, agriturismo e campeggi, diving, noleggio e locazione e traffico passeggeri, ecc.)
- non organizzata (seconde case, camere, diportismo nautico, immersioni, ecc.)

La prima fa capo alle numerose strutture ricettive turistiche alberghiere, residence e campeggi che insistono sulla costa, sia interna che immediatamente esterna all'area marina.

La seconda, e forse la più pericolosa, fa capo al settore del turismo non veicolato dagli operatori turistici, e quindi non controllato, nel quale possiamo riconoscere sia l'escursionista "della domenica" che giunge per una gita, sia l'amatore del turismo marino che, in possesso di una imbarcazione propria, naviga ed utilizza le risorse naturali dell'Area Marina Protetta, sia il turista che sfrutta il mercato delle "seconde case" o "delle case in affitto".

In questo contesto si inseriscono le numerose attività commerciali ed imprenditoriali a mare raggruppati in tre grandi tipologie che fanno del turista la risorsa fondamentale e che operano nello specchio di mare gestito:

- Diving
- Noleggio e locazione
- Trasporto passeggeri
- Vendita alimenti e bevande con natante

Le attività commerciali "a mare" sono fatte oggetto di controllo periodico mediante sia il rinnovo annuale dell'autorizzazione ad operare sia mediante controlli mirati sulle attività. In particolare sulle attività dei centri di immersione dal 2008 è stata avviata una campagna di monitoraggio delle immersioni che tende a dare una dimensione del fenomeno e nel contempo instaurare un rapporto di controllo/collaborazione con i centri Diving.

Con le analisi socio-economiche delle attività produttive anche in termini di impatto ambientale l'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo intende tenere sotto controllo il fenomeno, dargli una dimensione al fine di poterne verificare costantemente gli impatti.

Diving e centri di immersione

Le attività di controllo poste in essere dall'Area Marina Protetta hanno portato a stimare il fenomeno delle attività subacquee partendo dai registri tenuti dai Diving in termini di numero totale di turisti (indicanti il numero dei subacquei) e numero totale di immersioni (per ogni singola immersione sono presenti più turisti):

Tabella 18: Numero Totale Immersioni Diving

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
2000	1980	2134	2276	2122	2178	2205	2174	2347	ND

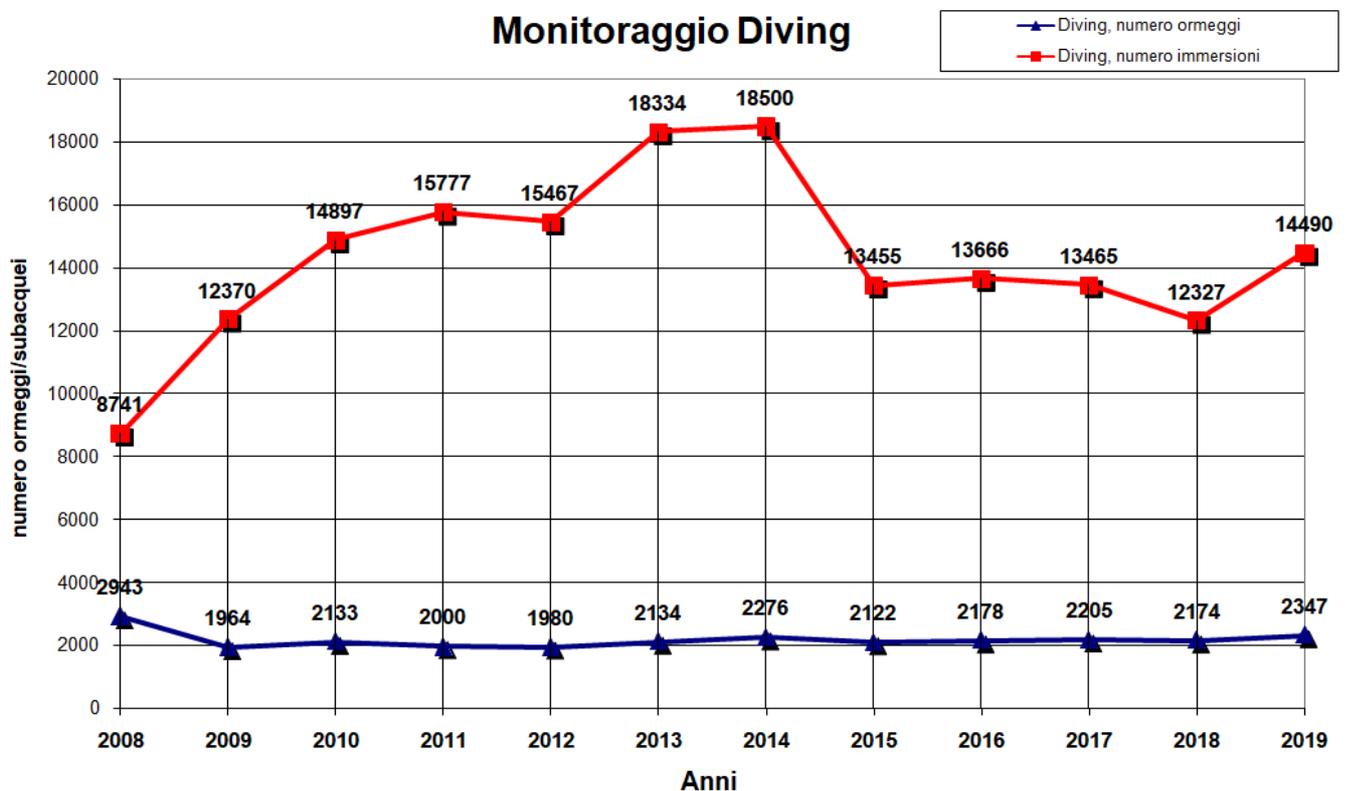
(ND = Dato non ancora disponibile. In corso predisposizione report finale | aggiornamento al 30/09)

Tabella 19: Numero Totale Turisti Diving

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
15777	15467	18334	18500	13455	13666	13465	12327	14490	ND

(ND = Dato non ancora disponibile. In corso predisposizione report finale | aggiornamento al 30/09)

Tramite questi dati è possibile, anno per anno, tenere traccia e documentazione del fenomeno delle immersioni coinvolgendo i Diving stessi nel percorso virtuoso che tende a valorizzare la risorsa salvaguardandola da un utilizzo intensivo.



Il 2019 ha visto un incremento di circa l'8% in termini di ormeggi ed un incremento di circa il 17% in termini di turisti che hanno effettuato immersioni.

Dalle rilevazioni del monitoraggio delle attività produttive 2019 si stima siano state prodotte 636 tonnellate di anidride carbonica per l'esercizio delle attività dei centri diving autorizzati all'interno dell'AMP Tavolara con un aumento del 66.5% rispetto al 2018 in relazione all'aumentato numero di presenze al 2018.

Tabella 20: Stima Produzione t CO₂ equivalente attività Diving in AMP

	2016	2017	2018	2019	2020
tCO ₂ equivalente	225	237	218	363	ND
Variazione %	-	5.3%	-8.0%	66,5%	ND

(ND = Dato non ancora disponibile. In corso predisposizione report finale | aggiornamento al 30/09)

Attività diportistica e presenza di porti e approdi turistici

Altro grosso elemento della fruizione turistica è rappresentato dall'utilizzo dei porti turistici dislocati sia all'interno dell'Area Marina Protetta sia nelle immediate vicinanze ("Costa Smeralda").

Nell'Area dell'Area Marina Protetta sono presenti numerose concessioni demaniali marittime relative a punti di ormeggio privati: gavitelli, pontili in muratura permanenti, approdi turistici, pontili galleggianti stagionali, campi boe.

Queste strutture, realizzate nel tempo, sono state ubicate sul territorio dell'Area Marina Protetta senza un piano generale di programmazione che tenga conto dei differenti impatti sull'ecosistema marino e si ritiene siano proliferate nel tempo anche situazioni di abuso totale o parziale rispetto alle concessioni originarie.

L'obiettivo dell'Ente Gestore è quello di effettuare una ricognizione e classificazione delle concessioni esistenti (censite dalla Capitaneria di porto in 200 ad oggi) al fine di definire un piano generale di assetto per il diporto nautico, in cui l'asse portante in termini di infrastrutture dovrà essere la reale compatibilità ambientale.

Per tale ragione, il Consiglio di Amministrazione del Consorzio di Gestione dell'Area Marina Protetta, ha adottato un disciplinare tecnico per l'erogazione del competente parere ambientale per l'erogazione di concessioni demaniali marittime che prevede al momento le seguenti modalità:

- il parere ambientale viene erogato alle concessioni demaniali marittime esistenti ed in fase di rinnovo, subordinando l'istruttoria all'effettuazione da parte del richiedente di uno studio ambientale sulle componenti biotiche e abiotiche del sito oggetto di concessione.
- il parere ambientale per nuove concessioni, viene rogato, previo studio sulle componenti biotiche e abiotiche del sito oggetto di concessione, solo a quelle iniziative promosse dagli enti locali facenti parte del Consorzio di Gestione con finalità pubblicitiche.

Le disposizioni sopra indicate sono state precedentemente all'adozione concertate con Capitaneria di Porto di Olbia.

Altrettanto importante è il discorso delle concessioni Demaniali Marittime rilasciate dalla Regione Sardegna per finalità "balneari". Nell'area costiera dell'Area Marina Protetta, vi sono molte concessioni demaniali marittime rilasciate per finalità balneari per la gestione delle attività connesse all'uso dei litorali sabbiosi: chioschi, agenzie di noleggio e locazione di natanti, agenzie di noleggio di lettini e ombrelloni da spiaggia.

In questi ultimi anni, il numero di queste concessioni è notevolmente salito, e le richieste di rilascio sono in continuo aumento senza che vi sia un quadro organico o una valutazione della "pressione" esercitata sul litorale.

Si avverte al momento una situazione di notevole confusione che di fatto determina il rilascio delle concessioni da parte della Regione Sardegna, a prescindere da un parere ambientale vincolante erogato, come nel caso delle altre concessioni demaniali marittime, dell'Ente Gestore dell'Area Marina Protetta. A tal proposito l'Ente Gestore ha recentemente inviato al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio la nota della Regione Sardegna Ufficio Demanio di Tempio Pausania, che sostiene che l'Area Marina Protetta non ha competenza sul demanio territoriale, chiedendo delucidazioni e istruzioni in merito.

Il risultato di questa situazione è il proliferare di concessioni demaniali marittime sulle spiagge, erogate a prescindere da qualsiasi valutazione ambientale e da qualsiasi ambito di pianificazione che la Regione Sardegna non ha mai adottato.

Su questo tema si rileva un'emergenza ambientale significativa legata soprattutto alla continua erosione dei litorali che la mancanza di una pianificazione di settore può solo amplificare.

Nell'area dei comuni ricadenti all'interno dell'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo sono presenti numerosi insediamenti portuali. Nella tabella che segue sono riportati i porti presenti con relativi servizi e posti barca disponibili:

Tabella 21: Posti Barca e servizi disponibili

Porti	Posti barca	Servizi presenti					
		Aree recupero oli e batterie	Aree attrezzate per manutenzione	Recupero acque sentina	Recupero reflui	Carburanti in banchina	Cantiere nautico
(*) S.Teodoro	60	No	No	No	No	No	No
(*) Corallina	140	No	No	No	No	No	Sì
(*) Cala Finanza	100	No	No	Sì (**)	Sì (**)	No	No
(*) Porto S. Paolo	500	No	No	No	No	No	No
(*) Puntaldia	400	Sì (**)	No	Sì (**)	Sì (**)	Sì	No
Portisco	555	1	No	Sì	Da tanks	Sì	No
Porto Rotondo	633	3	No	Sì	Da tanks	Sì	No
Asfodeli	90	No	No	No	No	No	No
Marineledda	70	No	No	No	No	No	No
Marana	135	No	No	No	No	No	No
Olbia Marina di Olbia	270	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Olbia Lega Navale	100	Sì (**)	No	No	No	No	No
Olbia Centro Nautico	135	1	No	No	No	Sì	No
Olbia Diportisti Olbiesi	50	No	No	No	No	No	No
Totali	2868	7	0	4	4	4	1

Note:
 (*) Strutture ricadenti all'interno della perimetrazione dell'Area Marina Protetta
 (**) Strutture nelle quali si è intervenuto (nel 2004 ad oggi) con progetti di miglioramento ambientale mediante l'installazione di sistemi di raccolta rifiuti (isole ecologiche, captazione acque nere e di sentina) realizzati dall'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo ed affidate alla gestione delle strutture portuali

I posti barca presenti sono comunque insufficienti per le richieste che si manifestano. Infatti si assiste al fenomeno dello stazionamento in rada che crea problematiche connesse con l'ancoraggio e l'effetto di trascinarsi sui posidonieti.

Sono inoltre presenti una serie di campi ormeggio situati nelle seguenti località:

Tabella 22: Campi Ormeggio censiti

Località	Campi ormeggio n°
Porto Istana	4
P.S. Paolo	2
Cala Finanza	2
Punta la Greca	1
Spalmatore di Terra	1
Porto Taverna	3
Cala Girgolu	2
Cala Pipara	2
Cala Purgatorio	1
Cala suaraccia	1
Porto Istana	1(*)
Salina Bamba	1(*)
Lu Impostu	1
Totale campi ormeggio	21

(*) concessione all'Area Marina Protetta

Nel corso del 2019 sono stati condotti 15 fotorilevamenti aerei, suddivisi in circa due fotorilevamenti per settimana nel periodo compreso fra il 16 luglio ed il 14 settembre. In prosecuzione con quanto realizzato negli anni precedenti, le attività di rilevazione hanno mirato a raccogliere un fotorilevamento in giornata ferial e ed un fotorilevamento in giornata festiva (considerando anche il sabato come giornata festiva), al fine di consentire di proseguire nel processo di comparabilità dei dati in serie storica.

Complessivamente sono state fotografate 6000 unità da diporto nelle cale e nelle rade a maggiore richiamo turistico che caratterizzano il territorio dell'AMP di Tavolara.

Dal rilevamento fotografico è stato possibile stimare l'intera presenza stagionale in **32277** unità sulla base delle unità rilevate così suddivise:

- Natanti: 76.2% di cui:
 - Solo motore 72.4%
 - Vela e motore 0.2%
- Imbarcazioni: 22,1% di cui:
 - Solo motore 8.6%
 - Vela e motore 13.5%
- Navi: 5,3 % di cui:
 - Solo motore 4.6%
 - Vela e motore 0.7%

Si osserva ancora che la maggior parte delle unità ha una propulsione esclusivamente a motore (86%). La forte prevalenza di unità a motore di piccole dimensioni è anche connessa con la possibilità consentita dalla legislazione italiana di locare natanti da diporto con motorizzazione uguale o inferiore a 40HP senza l'obbligo di possedere la patente nautica.

La stima 2019 appare in linea con gli anni precedenti, a parte il 2018 che presenta un picco, con una variazione di -41,8% rispetto al 2019 come viene riepilogato nella tabella che segue:

Tabella 23: Stima Numero unità da diporto

	2016	2017	2018	2019	2020
Numero Unità diporto	36294	37062	55471	32277	ND
Variazione %	1.4%	2.1%	49,7%	-41,8%	ND

(ND = Dato non ancora disponibile. In corso predisposizione report finale | aggiornamento al 30/09)

In relazione alla tipologia di imbarcazioni ed alla tipizzazione del turista diportistico (effettuata mediante questionario nella stagione 2014) è stato possibile calcolare la stima del consumo complessivo di combustibile e della relativa produzione complessiva di anidride carbonica generata dal comparto (escludendo le unità da diporto locate e noleggiate)

Tabella 24: Stima produzione CO2 equivalente

	2016	2017	2018	2019	2020
tCO ₂ equivalente	15315	16413	32901	15273	ND
Variazione %	-	7%	100%	-54%	ND

(ND = Dato non ancora disponibile. In corso predisposizione report finale | aggiornamento al 30/09)

La variazione rilevante in diminuzione nella stima dell'emissione è correlata alla diminuzione del numero stimato rispetto al 2018.

Sulla base della spesa media per diportista è stato stimato che il comparto del diporto nautico ha quindi generato un volume d'affari stimato (escluso il valore dei carburanti), pari a oltre 11 milioni di euro rispetto ai 18 milioni del 2018, 10,1 milioni di euro del 2017 e 9,6 milioni di euro del 2016.

Una delle principali problematiche dal punto di vista ambientale del diporto nautico è costituita dagli impatti che le ancore delle unità hanno sui fondali marini.

Nel 2013 il Consorzio di Gestione dell'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo ha realizzato una dettagliata mappa delle caratteristiche dei fondali dell'area protetta. Dai monitoraggi del 2014 è stato perciò possibile avviare, in via sperimentale, la stima degli impatti che le unità monitorate hanno avuto sui fondali.

Ogni unità presente nelle fotografie aeree è stata posizionata sulla carta dei fondali per comprendere su quale tipo di fondo marino l'unità avesse ancorato. È stato definito l'impatto ambientale in una scala metrica "Basso" "Medio" "Alto" all'interno della quale classificare le varie tipologie di fondale. In questo modo è stato possibile valutare a livello aggregato il livello di impatto ambientale sui fondali che la fruizione diportistica ha avuto nell'Area Marina Protetta di Tavolara.

Durante le rilevazioni 2014 gli ancoraggi censiti sono stati così ripartiti:

- 79.8% con ancoraggio a basso impatto
- 19.4% con ancoraggio a medio impatto
- 0.9% con ancoraggio ad alto impatto.

Nel corso del 2015 è stata condotta una rilevazione mediante intervista finalizzata alla verifica dei dati relativi alle indagini fotografiche evidenziando che rispetto ai dati del 2014 la distribuzione degli ancoraggi è localizzata in situazioni a basso impatto per l'86.5% risultato che appare coerente con le analisi effettuate nel 2014.

Una forma particolare di diporto è costituito dal noleggio e dalla locazione delle unità da diporto. Le differenze principali fra le due aree attengono all'ambito giuridico: nel caso del noleggio il godimento dell'unità da diporto viene ceduto comprensivo dell'equipaggio (solitamente lo skipper) scelto dal proprietario dell'unità e, pertanto, la responsabilità della navigazione è a carico dell'armatore e non del cliente. Nel caso della locazione, invece, il godimento dell'unità viene ceduto al cliente senza l'equipaggio ed il cliente è pertanto responsabile della navigazione.

Nel corso del 2019 sono stati stipulati 10048 contratti con un aumento rilevante (+75.3%) rispetto al 2018. Sono stati trasportati complessivamente 53610 passeggeri di cui il 13.6% bambini. I contratti di sola locazione incidono per circa il 10.8% del totale.

Tabella 25: Analisi attività di Noleggio e Locazione

Dati	2016	2017	2018	2019	2020
Contratti	6018	5729	5731	10048	ND
% variazione rispetto anno precedente	+4,4	-4,9	0.03%	75,3%	ND
Passeggeri totali	30099	29444	24744	53610	ND
Passeggeri adulti	25120	24928	20722	46315	ND
Passeggeri bambini	4979	4516	4022	7295	ND
Contratti di solo noleggio	263	143	143	1081	ND

(ND = Dato non ancora disponibile. In corso predisposizione report finale | aggiornamento al 30/09)

Le principali forme di impatto ambientale che possono essere generate sono:

1. L'impatto sui fondali connesso con gli ancoraggi
2. La contaminazione con specie vegetali aliene trasportate tramite le carene
3. L'immissione di sostanze inquinanti nelle acque
4. Le emissioni di CO₂ in atmosfera.

La prima forma di impatto è stata analizzata a livello di diporto complessivo e perciò si rimanda al paragrafo corrispondente.

Complessivamente, secondo i criteri di stima definiti, si stima che le unità in noleggio/locazione abbiano generato circa 409 tonnellate di anidride carbonica.

Tabella 26: Stima produzione CO2 equivalente

	2016	2017	2018	2019	2020
tCO ₂ equivalente	287	273	273	409	ND
Variazione %	-	-4.9%	0.0%	49,8%	ND

(ND = Dato non ancora disponibile. In corso predisposizione report finale | aggiornamento al 30/09)

Relativamente alla locazione dei natanti da spiaggia si rileva il seguente andamento dei contratti con dato aggiornato al 2019:

Tabella 27: Analisi locazione natanti da spiaggia

Dati	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Contratti locazione	2.238	4.413	1.167	NR	1647	ND
% variazione rispetto anno precedente	+14,6%	+ 97%	-74%	NR	41% *	ND
Persone	NR	8519	3021	NR	2869	ND
% variazione rispetto anno precedente	-	-	65%	-	-5% *	ND

(ND = Dato non ancora disponibile. In corso predisposizione report finale | NR = Non Rilevato | * = confronto effettuato tra 2019 e 2017 | aggiornamento al 30/09)

I pedalo rimangono la categoria maggiormente noleggiata. Dal punto di vista ambientale la loro considerazione è minima in quanto non producono emissioni di CO₂ ed hanno un impatto minimo.

Trasporto passeggeri

A partire dal 2014 i monitoraggi relativi al trasporto dei passeggeri sull'Isola di Tavolara sono stati rilevati in modo più dettagliato e puntuale. Il servizio di trasporto in essere, infatti, permette alla popolazione di raggiungere la parte occidentale dell'Isola e di usufruire dei servizi turistici lì presenti. Dal 2015, questa forma di offerta turistica è stata assoggettata a contribuzione ambientale per singolo passeggero trasportato.

Nella stagione 2019 sono stati trasportati complessivamente 31699 passeggeri, di cui l'86% adulti. Il settore ha registrato il record storico per numero di passeggeri trasportati superando il 2017 di circa il 4%.

Tabella 28: Passeggeri trasportati

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Passeggeri trasportati	20530	24705	24022	31615	32853	31699	ND
% di adulti	88,2	85,9	88	87	86	84	ND
% variazione rispetto anno precedente	-	+24,2	-2,8	+31.6	+3.9	-3,5%	ND

(ND = Dato non ancora disponibile. In corso predisposizione report finale | aggiornamento al 30/09)

Complessivamente si stima il consumo di carburante e da questo una produzione stimata di CO₂ che viene riepilogata in tabella:

Tabella 29: Stima produzione CO₂ equivalente

	2016	2017	2018	2019	2020
tCO ₂ equivalente	212	147	154	157	ND
Variazione %	-	-30.7%	4.8%	1,9%	ND

(ND = Dato non ancora disponibile. In corso predisposizione report finale | aggiornamento al 30/09)

Pesca sportiva e ricreativa

Numerose novità hanno interessato la pesca ricreativa all'interno dell'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo negli ultimi due anni. Nel 2015, infatti, è stato pubblicato, tramite Decreto Ministeriale, il Regolamento di Esecuzione dell'AMP che ha individuato nel Consorzio di Gestione l'Ente avente diritto di disciplinare la pesca ricreativa all'interno dell'area marina.

È stato così possibile creare, in accordo con i portatori di interesse territoriali, un sistema organico di rilascio delle autorizzazioni di pesca connesso con un sistema di contribuzione economica.

Il Consorzio di Gestione, investito della gestione della pesca ricreativa all'interno dell'area marina, ha così avviato un progetto sperimentale di ricerca con l'obiettivo di delineare un quadro più completo principalmente delle dinamiche economiche e secondariamente di quelle ambientali che sono connesse con la pesca ricreativa nel territorio con l'obiettivo di verificare ed eventualmente modificare il sistema di gestione delle autorizzazioni e delle contribuzioni ambientali.

Oltre al prelievo ittico che potrebbe essere concentrato su un numero di specie limitato ed essere conseguentemente superiore ai livelli che consentono la naturale rigenerazione dello stock, gli impatti sulla biodiversità individuati attraverso la presente ricerca sono di due tipologie principali:

La contaminazione dell'habitat con specie aliene;

Il prelievo di esemplari sottomisura che non hanno ancora completato il proprio ciclo biologico.

Entrambi gli elementi di criticità dovrebbero essere completamente calmierati dal Regolamento dell'AMP, che da un lato vieta l'utilizzo di esche aliene e dall'altro lato fissa la dimensione minima degli ami proprio per evitare il prelievo di esemplari sotto misura.

I dati delle elaborazioni evidenziano purtroppo che percentuali elevate di pescatori non rispettano tali previsioni normative finalizzate alla tutela della biodiversità.

Una delle forme di impatto ambientale generate dall'esercizio della pesca ricreativa è quello connesso con l'utilizzo di materiali che generano forme di inquinamento sull'ambiente. Se nelle

ipotesi preliminari di ricerca erano stati indicati in questa categoria la dispersione nell'ambiente di materiali non biodegradabili, i risultati delle elaborazioni aggiungono a pieno titolo anche un'ulteriore forma di agente inquinante: il consumo di carburante.

Tabella 30: quantitativi di materiali inquinanti dispersi nell'ambiente

	Quantità Totale	Q.tà per singolo autorizzato
Anidride carbonica	528.029 Kg	635 Kg
Piombo	1.717 Kg	2,1 Kg
Lenze	391.319 m	470 m
Ami	16.481	470 m

L'elevato livello di utilizzo delle unità da diporto fa aumentare anche la spesa media stimata pro capite per l'esercizio dell'attività ricreativa.

Il valore economico complessivo generato dall'attività di pesca ricreativa, infatti, aumenta da circa 1,5 milioni di euro annui senza considerare i costi di gestione delle unità da diporto ad oltre 2,5 milioni di euro annui includendo anche tali costi.

Nel corso del 2017 è proseguita la verifica degli impatti sul fondale e sono in corso di studio azioni di contenimento dei danni derivanti da alcuni tipi di pesca che sono risultati maggiormente invasivi.

Uso del litorale

L'uso, e talvolta l'abuso, del territorio costiero provoca fenomeni di degrado dovuti essenzialmente alla presenza massiccia di turisti che, oltre il limite sopportabile, vengono accolti sulle spiagge sabbiose della costa.

Allo stato attuale il rilascio e/o rinnovo delle concessioni sul demanio marittimo "litoraneo" che, come descritto nella sezione "Individuazione degli aspetti ambientali", viene subordinato al "parere ambientale" dell'Area Marina Protetta che diviene un referente tecnico/scientifico per l'erogazione del parere ambientale in merito al rilascio e rinnovo di concessioni demaniali.

In questo modo si sta cercando, con pareri motivati ed obiettivi, di razionalizzare la situazione delle concessioni anche mediante la proposta di spostare e/o ridimensionare le situazioni esistenti.

Sono stati portati avanti progetti localizzati, finanziati di volta in volta con gli strumenti di finanziamento reperibili (Fondi Ministero dell'Ambiente, fondi della programmazione comunitaria, ecc.) che mirano a contrastare i fenomeni di erosione costiera mediante interventi di:

- Messa a dimora di specie termofile e xerofile (adatte al clima arido delle zone mediterranee meridionali ma di difficile attecchimento e utilizzabili per singole sperimentazioni) ovvero di arbusti naturalmente presenti nella macchia mediterranea (es. ginepro)
- Realizzazione di delimitazioni degli accessi mediante staccionate e cordolature per ridurre l'afflusso veicolare fin al bordo dei sistemi dunali
- Realizzazione di canalizzazione dei flussi turistici per ridurre i fenomeni di calpestio delle zone retrodunali ed evitare nel contempo i fenomeni di trasporto dovuti dall'utilizzo antropico delle spiagge

Dalle analisi del 2014 si è iniziata a rilevare in via sperimentale anche la pressione antropica sui principali litorali che si affacciano sull'AMP di Tavolara PCC.

La letteratura non offre suggerimenti importanti in materia di tecniche di rilevazione della pressione sui litorali e si è quindi definito un primo sistema la cui affidabilità andrà poi verificata nel corso del tempo.

Ci si è basati esclusivamente sulle rilevazioni fotografiche aeree, poiché i principali litorali presi in esame sono raggiungibili anche a piedi o in bicicletta dai centri abitati retrostanti e, conseguentemente, non è possibile fare affidamento sul numero di autoveicoli presenti nei parcheggi.

I litorali presi in esame sono stati:

- La Cinta
- Porto Taverna
- Porto Istana
- Brandinchi
- Lu Impostu

Nel corso dei fotorilevamenti del 2014 sono stati conteggiati 55.879 bagnanti e 20.570 ombrelloni.

Pressioni degli utilizzatori

Nella tabella che segue viene proposta una sintesi delle pressioni originate dagli utilizzatori sul territorio organizzata per tipologia di attività.

Tale analisi è stata utilizzata quale base per l'identificazione degli aspetti ed impatti ambientali derivanti dalle singole attività svolte all'interno dell'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo da tutti i soggetti che, a vario titolo (professionale e non professionale), operano all'interno dell'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo.

Tipologia d'uso	Pressioni		
	Habitat marini	Habitat terrestri	Specie marine e terrestri
Traffico passeggeri autorizzato	<ul style="list-style-type: none"> Scarichi in mare delle acque nere Uso di motori non ecologici 	<ul style="list-style-type: none"> Danneggiamento degli habitat dovuto ad un afflusso non controllato Prelievo di materiali vari come souvenir Abbandono rifiuti plastici ed organici 	<ul style="list-style-type: none"> Rifiuti plastici di vario genere abbandonati in mare pericolosi per le specie marine Disturbo di specie protette, specialmente nei siti di nidificazione in scogliera
Noleggio locazione	<ul style="list-style-type: none"> Danni dovuti agli ancoraggi Uso di motori non ecologici Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico Violazioni delle zone A 	<ul style="list-style-type: none"> Danneggiamento degli habitat dovuto ad un afflusso non controllato Prelievo di materiali vari come souvenir Rifiuti plastici ed organici 	<ul style="list-style-type: none"> Rifiuti plastici di vario genere abbandonati in mare pericolosi per le specie marine Disturbo di specie protette, specialmente nei siti di nidificazione in scogliera
Diving	<ul style="list-style-type: none"> Danni dovuti agli ancoraggi Uso di motori non ecologici Danneggiamento degli Habitat da sub inesperti Sovrasfruttamento dei siti di immersione 	<ul style="list-style-type: none"> Prelievo di materiali vari come souvenir Danneggiamento degli habitat dovuto ad un afflusso non controllato 	<ul style="list-style-type: none"> Prelievo di specie dai fondali marini Pesca di frodo
Operatori delle spiagge	<ul style="list-style-type: none"> Rifiuti plastici ed organici Sovrasfruttamento dei siti utilizzati Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico 	<ul style="list-style-type: none"> Danneggiamento degli habitat dovuto ad un afflusso non controllato Prelievo di materiali vari come souvenir Danneggiamento delle dune di spiaggia Rifiuti plastici ed organici 	<ul style="list-style-type: none"> Rifiuti plastici di vario genere abbandonati in mare pericolosi per le specie marine Prelievo di specie dai fondali marini Pesca di frodo
Pesca professionale	<ul style="list-style-type: none"> Danneggiamento dei fondali marini Uso di attrezzi non autorizzati Violazioni delle zone A Uso di motori non ecologici 		<ul style="list-style-type: none"> Prelievo di specie protette Lenze e reti abbandonate in mare pericolose per le specie marine Riduzione dello stock ittico dovuto ad un sovrasfruttamento
Traffico imbarcazioni private	<ul style="list-style-type: none"> Danni dovuti agli ancoraggi Uso di motori non ecologici Inquinamento da idrocarburi Sovrasfruttamento dei siti utilizzati Violazioni delle zone A 	<ul style="list-style-type: none"> Alterazione degli Habitat Prelievo di materiali vari come souvenir Danneggiamento degli habitat dovuto ad un afflusso non controllato Rifiuti plastici ed organici Introduzione di specie infestanti, ratti ecc. 	<ul style="list-style-type: none"> Disturbo di specie protette, specialmente nei siti di nidificazione in scogliera Prelievo di specie dai fondali marini Rifiuti plastici di vario genere abbandonati in mare pericolosi per le specie marine
Turismo e svago	<ul style="list-style-type: none"> Danni dovuti agli ancoraggi Introduzione di specie alloctone (es. C. taxifolia) Sovrasfruttamento dei siti utilizzati Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico Violazioni delle zone A 	<ul style="list-style-type: none"> Introduzione di specie infestanti Danneggiamento degli habitat dovuto ad un afflusso non controllato Alterazione degli Habitat Rifiuti plastici ed organici Prelievo di materiali vari come souvenir 	<ul style="list-style-type: none"> Rifiuti plastici di vario genere abbandonati in mare pericolosi per le specie marine Disturbo di specie protette, specialmente nei siti di nidificazione in scogliera Pesca di frodo

Tabella 31: Sommario delle sollecitazioni antropiche esistenti e potenziali, in relazione le attività umane e dei principali valori di conservazione dell'ambiente marino e terrestre (da Piano di Gestione AMP TPCC).

Riepilogo analisi delle attività aspetti ed impatti ambientali

Nella tabella seguente abbiamo riportato il dettaglio dell'analisi condotta per le varie attività, mettendo in evidenza aspetti ed impatti ambientali correlati.

Abbiamo revisionato l'analisi degli aspetti ed impatti in modo da comprendere le nuove informazioni scientifiche aggiornate con i dati di monitoraggio. Per ciascuna attività esaminata (interna ed esterna) sono analizzati gli aspetti ambientali correlati e per ciascun aspetto gli impatti conseguenti possibili e probabili. Per poter correlare poi questa analisi con i programmi di gestione ambientale presentati in seguito abbiamo attribuito a ciascun Aspetto un "codice aspetto" (lettera latina maiuscola) che lo identifica in modo univoco. Ciascun impatto viene identificato mediante un "codice impatto" (lettera latina minuscola) che comprende tutti gli impatti dello stesso gruppo.

Ad esempio l'aspetto "Effetti sulla biodiversità" è identificato con il codice "C". L'impatto "Alterazione fondale marino" viene identificato con il codice "e".

Un terzo codice è stato attribuito alla criticità specifica derivante dall'analisi Attività-Aspetto-Impatto che viene indicato con un numero arabo progressivo a partire da 1.

Ad esempio il Codice Criticità 14 è riferito all'impatto "Disturbo ecosistemi" (d) correlato all'aspetto "Traffico indotto terrestre e marittimo" (D) relativamente all'analisi dell'attività "Gestione Information Point e Gestione Sede Centrale".

Tabella di correlazione Attività/Aspetti/impatti					
Attività	Cod. Aspetto	Aspetto Ambientale	cod. impatto	Impatto/Rischio	Cod. criticità
Pianificazione e programmazione territoriale	A	Decisioni amministrative di programmazione	b	Aumento della sensibilità ambientale fruitori	2
			a	Aumento della sensibilità ambientale amministrazioni locali	1
	O	Alterazione del paesaggio	m	Impatto visivo	152
	C	Effetti sulla biodiversità	d	Disturbo ecosistemi	145
			g	Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico	146
	G	Produzione Rifiuti	i	Smaltimento/recupero rifiuti	147
	I	Scarichi a mare	j	Contaminazione acque	148
B	Selezione dei fornitori e appaltatori	c	Miglioramento comportamento ambientale fornitori	3	
Erogazione autorizzazione ad operare	C	Effetti sulla biodiversità	d	Disturbo ecosistemi	4
			e	Alterazione fondale marino	5
	D	Traffico indotto terrestre e marittimo	d	Disturbo ecosistemi	6
Erogazione del parere sulle concessioni demaniali marittime	C	Effetti sulla biodiversità	f	Protezione dei fondali	7
			g	Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico	8
	D	Traffico indotto terrestre e marittimo	d	Disturbo ecosistemi	9
Formazione e divulgazione ambientale	E	Diffusione conoscenza regole di corretta fruizione	b	Aumento della sensibilità ambientale fruitori	10
Attività di ricerca scientifica	C	Effetti sulla biodiversità	o	Disturbo specie protette	150
			g	Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico	149
			d	Disturbo ecosistemi	16

Segue: Tabella di correlazione Attività/Aspetti/Impatti

Attività	Cod. Aspetto	Aspetto Ambientale	cod. impatto	Impatto/Rischio	Cod. criticità
Gestione Information Point e Gestione Sede Centrale	C	Effetti sulla biodiversità	d	Disturbo ecosistemi	15
	H	Presenza Antropica	d	Disturbo ecosistemi	13
	G	Produzione Rifiuti	i	Smaltimento/recupero rifiuti	12
	D	Traffico indotto terrestre e marittimo	d	Disturbo ecosistemi	14
	F	Uso risorse non rinnovabili	h	Depauperamento fonti non rinnovabili	11
Attività di perlustrazione e sorveglianza	E	Diffusione conoscenza regole di corretta fruizione	b	Aumento della sensibilità ambientale fruitori	19
			u	Violazione zone di protezione	151
	C	Effetti sulla biodiversità	d	Disturbo ecosistemi	22
	M	Emissioni acustiche	l	Inquinamento acustico	21
	L	Emissioni atmosferiche	k	Inquinamento atmosferico	20
	I	Scarichi a mare	j	Contaminazione acque	18
	F	Uso risorse non rinnovabili	h	Depauperamento fonti non rinnovabili	23
Attività manutenzione mezzi attrezzature ed impianti	L	Emissioni atmosferiche	k	Inquinamento atmosferico	26
	G	Produzione Rifiuti	i	Smaltimento/recupero rifiuti	25
	I	Scarichi a mare	j	Contaminazione acque	24
	F	Uso risorse non rinnovabili	h	Depauperamento fonti non rinnovabili	27
Gestione boe di segnalamento e di gavitelli ormeggio	O	Alterazione del paesaggio	m	Impatto visivo	30
	C	Effetti sulla biodiversità	d	Disturbo ecosistemi	28
e			Alterazione fondale marino	29	
Traffico passeggeri autorizzato	C	Effetti sulla biodiversità	s	Regressione Posidonia Oceanica	44
			r	Introduzione e trasporto specie alloctone	43
	M	Emissioni acustiche	l	Inquinamento acustico	33
	L	Emissioni atmosferiche	k	Inquinamento atmosferico	32
	P	Incidenti ambientali (IN CONDIZIONI DI EMERGENZA)	j	Contaminazione acque	34
			i	Smaltimento/recupero rifiuti	36
			n	Rilascio sostanze pericolose	35
	H	Presenza Antropica	q	Prelievo di materiali vari come souvenir	42
			g	Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico	41
			p	Abbandono di rifiuti	39
			o	Disturbo specie protette	40
	I	Scarichi a mare	j	Contaminazione acque	31
	D	Traffico indotto terrestre e marittimo	d	Disturbo ecosistemi	37
			o	Disturbo specie protette	38

Segue: Tabella di correlazione Attività/Aspetti/Impatti

Attività	Cod. Aspetto	Aspetto Ambientale	cod. impatto	Impatto/Rischio	Cod. criticità
Noleggio locazione	C	Effetti sulla biodiversità	s	Regressione Posidonia Oceanica	61
			v	Danneggiamento fondali per Ancoraggi non controllati	60
	C	Effetti sulla biodiversità	r	Introduzione e trasporto specie alloctone	59
	M	Emissioni acustiche	l	Inquinamento acustico	47
	L	Emissioni atmosferiche	k	Inquinamento atmosferico	46
	P	Incidenti ambientali (IN CONDIZIONI DI EMERGENZA)	i	Smaltimento/recupero rifiuti	50
			j	Contaminazione acque	48
			n	Rilascio sostanze pericolose	49
	H	Presenza Antropica	q	Prelievo di materiali vari come souvenir	57
			p	Abbandono di rifiuti	54
			o	Disturbo specie protette	55
			u	Violazione zone di protezione	58
			g	Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico	56
	I	Scarichi a mare	j	Contaminazione acque	45
	D	Traffico indotto terrestre e marittimo	t	Afflusso non controllato	53
			d	Disturbo ecosistemi	51
o			Disturbo specie protette	52	
Diving	C	Effetti sulla biodiversità	r	Introduzione e trasporto specie alloctone	69
			s	Regressione Posidonia Oceanica	72
			w	Danneggiamento habitat da sub inesperti	71
			v	Danneggiamento fondali per Ancoraggi non controllati	70
	H	Presenza Antropica	w	Danneggiamento habitat da sub inesperti	66
			q	Prelievo di materiali vari come souvenir	65
			g	Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico	64
			o	Disturbo specie protette	63
			p	Abbandono di rifiuti	62
			u	Violazione zone di protezione	68
y	Pesca non autorizzata	67			
Traffico imbarcazioni private	C	Effetti sulla biodiversità	ad	Introduzione specie infestanti (es. ratti, ecc)	111
			r	Introduzione e trasporto specie alloctone	109
			s	Regressione Posidonia Oceanica	110

Segue: Tabella di correlazione Attività/Aspetti/Impatti

Attività	Cod. Aspetto	Aspetto Ambientale	cod. impatto	Impatto/Rischio	Cod. criticità
Frequenzazione turistica del litorale	C	Effetti sulla biodiversità	g	Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico	74
			d	Disturbo ecosistemi	73
	Q	Erosione Costiera	m	Impatto visivo	76
			g	Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico	78
			d	Disturbo ecosistemi	77
			g	Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico	85
	H	Presenza Antropica	z	Danneggiamento delle dune di spiaggia	87
			q	Prelievo di materiali vari come souvenir	86
			x	Sovrasfruttamento dei siti	83
			o	Disturbo specie protette	84
			y	Pesca non autorizzata	88
			p	Abbandono di rifiuti	82
			i	Smaltimento/recupero rifiuti	81
	G	Produzione Rifiuti	i	Smaltimento/recupero rifiuti	75
	D	Traffico indotto terrestre e marittimo	d	Disturbo ecosistemi	79
g			Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico	80	
Pesca professionale	C	Effetti sulla biodiversità	ab	Lenze e reti abbandonate in mare pericolose per le specie marine (reti fantasma)	94
			aa	Prelievo di specie protette	93
			v	Danneggiamento fondali per Ancoraggi non controllati	92
			ac	Riduzione dello stock ittico per sovrasfruttamento	95
	M	Emissioni acustiche	l	Inquinamento acustico	91
	L	Emissioni atmosferiche	k	Inquinamento atmosferico	90
	I	Scarichi a mare	j	Contaminazione acque	89
Traffico imbarcazioni private	M	Emissioni acustiche	l	Inquinamento acustico	98
	L	Emissioni atmosferiche	k	Inquinamento atmosferico	97
	P	Incidenti ambientali (IN CONDIZIONI DI EMERGENZA)	j	Contaminazione acque	99
			n	Rilascio sostanze pericolose	100
			i	Smaltimento/recupero rifiuti	101
	H	Presenza Antropica	p	Abbandono di rifiuti	104
			g	Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico	106
			q	Prelievo di materiali vari come souvenir	107
			ad	Introduzione specie infestanti (es. ratti, ecc)	108
			o	Disturbo specie protette	105
	I	Scarichi a mare	j	Contaminazione acque	96
D	Traffico indotto terrestre e marittimo	o	Disturbo specie protette	103	
		d	Disturbo ecosistemi	102	

Segue: Tabella di correlazione Attività/Aspetti/Impatti

Attività	Cod. Aspetto	Aspetto Ambientale	cod. impatto	Impatto/Rischio	Cod. criticità
Turismo e svago	C	Effetti sulla biodiversità	ad	Introduzione specie infestanti (es. ratti, ecc)	123
			s	Regressione Posidonia Oceanica	124
			r	Introduzione e trasporto specie alloctone	122
	H	Presenza Antropica	x	Sovrasfruttamento dei siti	119
			ad	Introduzione specie infestanti (es. ratti, ecc)	121
			u	Violazione zone di protezione	120
			o	Disturbo specie protette	116
			g	Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico	117
			p	Abbandono di rifiuti	115
			q	Prelievo di materiali vari come souvenir	118
	I	Scarichi a mare	j	Contaminazione acque	112
	D	Traffico indotto terrestre e marittimo	o	Disturbo specie protette	114
			d	Disturbo ecosistemi	113
Presenza insediamenti portuali, campi ormeggio e pontili mobili stagionali	O	Alterazione del paesaggio	m	Impatto visivo	136
	C	Effetti sulla biodiversità	s	Regressione Posidonia Oceanica	135
			g	Danneggiamento degli Habitat di interesse conservazionistico	134
			d	Disturbo ecosistemi	133
	H	Presenza Antropica	j	Contaminazione acque	130
			m	Impatto visivo	129
			v	Danneggiamento fondali per Ancoraggi non controllati	128
			p	Abbandono di rifiuti	125
			d	Disturbo ecosistemi	127
	G	Produzione Rifiuti	i	Smaltimento/recupero rifiuti	126
D	Traffico indotto terrestre e marittimo	d	Disturbo ecosistemi	132	
Stazionamento in porto	G	Produzione Rifiuti	i	Smaltimento/recupero rifiuti	131
	I	Scarichi a mare	j	Contaminazione acque	137
Manutenzione imbarcazioni in porto	M	Emissioni acustiche	l	Inquinamento acustico	138
	L	Emissioni atmosferiche	k	Inquinamento atmosferico	142
	G	Produzione Rifiuti	i	Smaltimento/recupero rifiuti	141
	I	Scarichi a mare	j	Contaminazione acque	140
			n	Rilascio sostanze pericolose	144
	F	Uso risorse non rinnovabili	h	Depauperamento fonti non rinnovabili	139
				143	

Capitolo XII - VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

Si è proceduto nel corso degli anni una revisione critica degli aspetti ambientali inizialmente rilevati e valutati che sostanzialmente vengono confermati sia nella loro validità che classificazione di significatività.

Riportiamo nella tabella che segue il risultato dell'analisi e la valutazione di significatività:

<i>Aspetto ambientale</i>	<i>Valutazione significatività (1-10)</i>	<i>Significativo (>= 7)</i>
1. Effetti sulla biodiversità	8	X
2. Presenza Antropica	8	X
3. Produzione di rifiuti	7	X
4. Scarichi a mare	7	X
5. Decisioni amministrative di programmazione	7	X
6. Diffusione conoscenza regole di corretta fruizione	7	X
7. Erosione costiera	6	
8. Alterazione paesaggio	6	
9. Selezione dei fornitori e appaltatori	6	
10. Incidenti Ambientali	6	
11. Emissioni atmosferiche	5	
12. Emissioni acustiche	4	
13. Uso risorse non rinnovabili	4	
14. Traffico indotto	3	

Sugli aspetti significativi ci si concentrerà, ove possibile, mediante obiettivi di miglioramento (che vengono riportati nel Programma di Gestione Ambientale triennale), mentre su quelli non significativi si opererà un monitoraggio costante.

Nella definizione degli obiettivi da inserire nel Programma di Gestione Ambientale, finalizzato al miglioramento continuo, si farà riferimento ai seguenti criteri di priorità:

- aspetti ambientali significativi
- criticità specifiche (impatti ambientali) di rilevante evidenza socio-ambientale
- tutela specie protette e habitat di interesse conservazionistico
- disponibilità fonti di finanziamento quali:
 - Ministero dell'ambiente
 - disponibilità di altre fonti di finanziamento quali fondi della programmazione comunitaria
 - disponibilità di cofinanziamento da parte dell'ente gestore
- disponibilità di partner scientifici

Con riferimento particolare all'aspetto ambientale relativo agli scarichi a mare si evidenzia una totale incompetenza giuridica dell'Area Marina Protetta in relazione alla gestione di tale aspetto non essendo in alcun modo coinvolta nelle procedure di autorizzazione e gestione. Sebbene quindi possa essere un aspetto rilevante su di esso non può essere condotto nessun monitoraggio e/o intervento.

In generale si adotterà il criterio della rilevanza del beneficio: si cercherà di intervenire da prima sugli aspetti che siano di maggiore impatto per i quali anche una piccola riduzione possa essere significativa in termini ambientali.

Nel paragrafo che segue mettiamo in relazione l'analisi degli aspetti ed impatti effettuata con la metodologia del Sistema di Gestione Ambientale precedentemente descritta e l'analisi delle criticità emerse dall'elaborazione del Piano di Gestione.

Se consideriamo le "criticità" quali "impatti ambientali significativi" notiamo una sostanziale convergenza.

Capitolo XIII - CORRELAZIONE CON IL PIANO DI GESTIONE

Nel 2007 è stato approvato il Piano di Gestione dell'Area Marina Protetta nel quale è stato sintetizzato, dal punto di vista scientifico e socio-economico, lo stato dell'Area Marina e sono state analizzate e definite le "priorità" di gestione sulla base delle criticità identificate.

Nella tabella che segue viene riassunto il quadro delle criticità emerse e le strategie e gli obiettivi specifici che si intende perseguire come sono emersi dal Piano di Gestione. Tali criticità, come dimostrato a fianco nelle colonne (Aspetto Ambientale e Significatività) sono in linea con l'analisi e valutazione effettuata, per altra via meno "scientifica", all'interno dell'analisi Ambientale dell'Area Marina presentata nel paragrafo precedente:

Priorità	Criticità	Strategie	Obiettivi specifici	Aspetto Ambientale	Significatività
ALTA	Disboscamento, decespugliamento	Vietare il taglio della vegetazione arbustiva ed arborea	Minimizzare la riduzione dell'habitat vitale delle specie.	Effetti sulla biodiversità	8
ALTA	Disturbo antropico su Posidonia	Maggiore controllo da parte delle autorità competenti; regolamentare l'ormeggio dei natanti nei settori più sensibili interessati dalla presenza dell'habitat	Eliminazione /riduzione delle cause di disturbo e pressione per l'habitat prioritario "Praterie di Posidonie" .	Presenza Antropica	8
ALTA	Disturbo antropico su avifauna	Garantire la sussistenza e ridurre i disturbi delle popolazioni avifauna in periodi critici (riproduzione). Tutela delle specie e riduzione della mortalità per elettrocuzione.	Tutela delle specie e degli habitat di interesse comunitario.	Presenza Antropica	8
ALTA	Disturbo antropico sulle dune legato alla pressione turistica non regolamentata, utilizzo di mezzi fuoristrada, pulizia della spiaggia con mezzi meccanici, estensione delle strutture turistiche balneari	Regolare l'accesso sui sistemi dunali e convogliare il passaggio su settori limitati, passerelle ed aree idonee meno vulnerabili da un punto di vista naturalistico; Divieto di accesso con mezzi meccanici e divieto di attività di fuoristrada, quad e motocross; Divieto di pulizia e spianamento della spiaggia con mezzi meccanici a favore di mezzi manuali per salvaguardare la vegetazione pioniera delle dune	Eliminare/ridurre i principali fattori di pressione e disturbo sugli ecosistemi e minimizzare il degrado e la conseguente rarefazione degli habitat dunali/costieri di interesse comunitario.	Presenza Antropica	8
ALTA	Disturbo diretto ai siti riproduttivi	Impedire attività antropiche (es volo ravvicinato ultraleggeri e altri mezzi)	Evitare il disturbo diretto dei siti potenzialmente idonei alla riproduzione	Effetti sulla biodiversità	8
ALTA	Estensione abusiva delle coltivazioni	Prevenire la trasformazione in aree agricole di aree/habitat naturali	Minimizzare la rarefazione delle prede dovuta alla semplificazione degli ecosistemi	Effetti sulla biodiversità	8
ALTA	Incendi	Miglioramento dei controlli per la prevenzione degli incendi	Minimizzare la rarefazione delle specie	Effetti sulla biodiversità	8
ALTA	mancanza di informazioni scientifiche e sullo status di mantenimento degli obiettivi ecologici	Avviare il monitoraggio degli habitat e delle specie di interesse comunitario presenti nei siti, per definire il reale status di conservazione raggiunto, le criticità maggiori, ed eventualmente pianificare nuovi interventi su dati analitici aggiornati	Ottenimento delle informazioni per effettuare gli interventi necessari al mantenimento dell'AMP / ZPS	Effetti sulla biodiversità	8
ALTA	Presenza di specie alloctone	Avviare il monitoraggio delle specie alloctone più dannose per gli habitat di interesse comunitario. Scongiorare la presenza di specie alloctone	Minimizzare e limitare la diffusione di specie alloctone	Effetti sulla biodiversità	8

Segue

Priorità	Criticità	Strategie	Obiettivi specifici	Aspetto Ambientale	Significatività
ALTA	Periodico insabbiamento della foce, diminuzione del ricambi idrico.	Effettuare operazioni per il mantenimento dell'efficienza della foce dello stagno finalizzata all'ottimale ricambio idraulico della laguna	Minimizzare la riduzione dell'habitat vitale e/o riproduttivo delle specie	Effetti sulla biodiversità	8
ALTA	Deposito abusivo di rifiuti e materiali inerti.	Risanamento e recupero delle aree invase da rifiuti	Minimizzare le forme di degrado dell'ecosistema	Produzione di rifiuti	7
ALTA	Deterioramento del habitat laguna conseguente compromissione delle possibilità di esercitare l'attività di pesca e di fruizione naturalistica	Monitorare ed eliminare le fonti d'inquinamento anche temporaneo (es.: depuratore, scoli dalle aree agricole circostanti ecc.)	Minimizzare i fenomeni di bioaccumulo e l'inquinamento del corpo d'acqua; Minimizzare le forme di degrado della laguna. Eutrofizzazione	Scarichi a mare	7
ALTA	Scarsa sensibilizzazione limitata conoscenza dei temi relativi alla Rete Natura 2000 e alla tutela degli habitat e delle specie di interesse comunitario	Realizzazione di programmi di sensibilizzazione, formazione ed educazione ambientale attraverso il coinvolgimento di operatori specializzati e l'utilizzo del CEA dell'AMP	Promozione dell'informazione, sensibilizzazione e orientamento della fruizione, al fine di incrementare un turismo sostenibile e limitare i comportamenti e attività economiche non compatibili con la tutela delle risorse naturali	Diffusione conoscenza regole di corretta fruizione	7
ALTA	disturbo antropico: pressioni sugli habitat	Individuare e attivare i processi necessari per promuovere lo sviluppo di attività socio-economiche compatibili attraverso la realizzazione del regolamento di tutte le attività antropiche dell'AMP / ZPS	Attivare meccanismi socio-politico-amministrativi in grado di garantire una gestione attiva ed omogenea dell'AMP / ZPS	Diffusione conoscenza regole di corretta fruizione	7

L'approccio seguito in fase di valutazione degli aspetti ed impatti ambientali sulla base di un processo logico ed oggettivo è stata quindi confermata anche sulla base di una specifica analisi scientifica che ha portato alla predisposizione del Piano di Gestione nel quale sono state identificate le criticità prevalenti

Gli interventi individuati e proposti nell'ambito del Piano di Gestione sono stati organizzati in base alle diverse priorità di intervento.

La identificazione delle priorità di intervento è stata effettuata sulla base degli elementi emersi dalla fase conoscitiva e dal piano di gestione, relativamente agli interventi di sostenibilità ecologica e socio-economica.

E' importante precisare che le priorità nel piano di gestione sono tali in senso operativo, ed in relazione all'orizzonte temporale del piano, dando per acquisito che la priorità "assoluta" della gestione dell'Area Marina Protetta/Zona Protezione Speciale (AMP/ZPS) risiede nei motivi per lo stesso piano viene proposto e, cioè, la tutela degli habitat e delle specie di interesse comunitario (ai sensi della 92/43/CEE):

- **Priorità ALTA:** Interventi finalizzati ad eliminare o mitigare fenomeni o processi di degrado e/o disturbo in atto che vanno ad interferire con la ragion d'essere dell'area. Sono quegli interventi correlati agli aspetti ambientali significativi
- **Priorità MEDIA:** Interventi finalizzati alla sensibilizzazione dei fruitori dell'area e degli operatori turistici verso le esigenze di tutela dell'AMP/ZPS e interventi finalizzati a monitorare lo stato di conservazione del sito. Sono quegli interventi correlati agli aspetti ambientali considerati non significativi ma comunque con una valutazione elevata (esempio quelli con una valutazione paria 6 come Erosione costiera, Alterazione paesaggio, Selezione dei fornitori e appaltatori, Incidenti Ambientali)
- **Priorità BASSA:** Interventi finalizzati alla valorizzazione della fruizione del sito anche se non correlati ad aspetti ambientali significativi

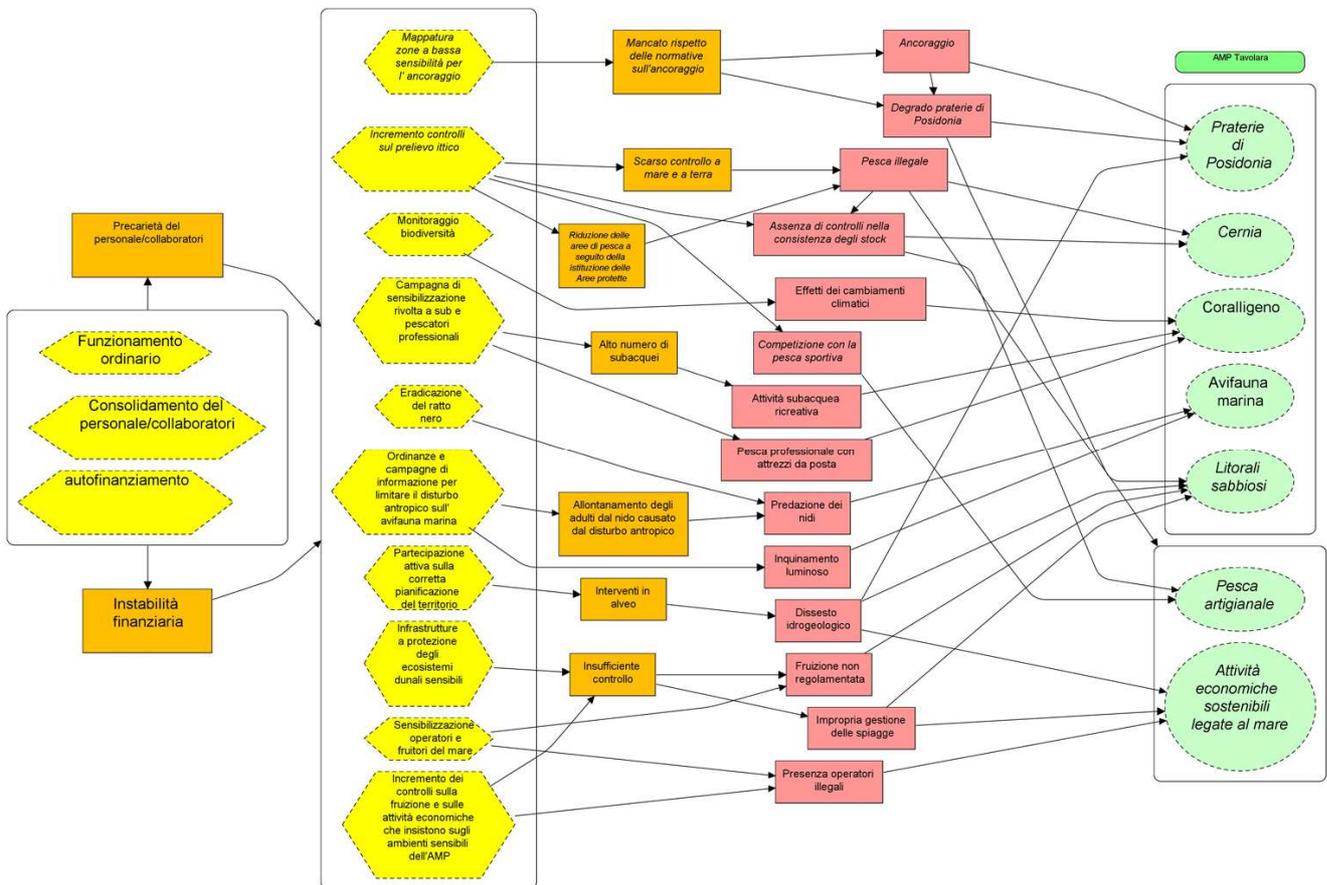
Strategie di gestione

L'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo partecipa al Progetto ISEA (Interventi Standardizzati di Gestione Efficace in Aree Marine Protette) consultabile online al sito <http://www.progettoisea.it>.

ISEA è un progetto WWF svolto in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM). ISEA realizza interventi di sostegno alla gestione delle aree marine protette italiane (AMP), per rafforzare la loro efficienza. ISEA permette di sviluppare entro il 2020 un network di AMP efficacemente gestite ed ecologicamente rappresentative in Italia, così come richiesto dalla Convenzione sulla Biodiversità. ISEA è un processo "educativo" che promuove tra le AMP un approccio alla gestione standardizzato, perché la loro eterogeneità geografica e politica ha determinato l'esistenza di piani di gestione peculiari per ogni AMP, difficilmente confrontabili, fondamentalmente diversi.

Il metodo ISEA standardizza la gestione di una AMP in un immagine grafica (una mappa concettuale), da cui si può leggere cosa protegge (obiettivi di tutela o target), quali sono le minacce ambientali nell'area, quali le strategie predisposte a ridurre gli impatti antropici.

Nella figura seguente rappresentiamo la "mappa concettuale" che descrive il Piano di Gestione dell'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo:



Dove i singoli elementi grafici rappresentano:

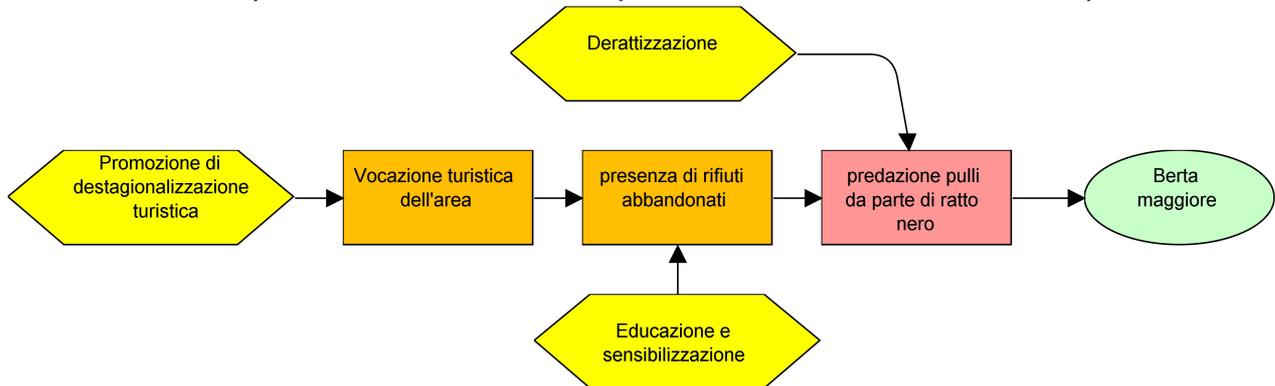


La mappa concettuale permette la rappresentazione del contesto nel quale l'Area Marina opera anche con riferimento ai rischi (o minacce dirette / indirette) ed alle opportunità e permette di ragionare sulle possibili strategie di gestione per la tutela di uno specifico aspetto ambientale.

Nella mappa concettuale è rappresentato il quadro delle strategie che permette di comprendere il "meccanismo concettuale" che ha portato alla definizione di una strategia di azione sulla base della quale una determinata "minaccia" che si può esplicitare nei confronti di un elemento da tutelare possa essere gestita sulla base di strategie di azione che incidano sia sulla minaccia che sui fattori scatenanti la minaccia stessa.

Rispetto alla raffigurazione "testuale" o "tabellare" la mappa concettuale permette una visione d'insieme e consente di analizzare meglio anche gli effetti incrociati tra strategie/minacce/obiettivi.

La figura che segue esplicita il concetto prendendo in considerazione il fatto che la minaccia diretta dovuta alla predazione dei pulli della Berta maggiore (che si intende tutelare) da parte del ratto nero è "facilitata" dalla vocazione turistica dell'area e dalla conseguente presenza di rifiuti abbandonati che, quali minacce indirette, permettono al ratto di moltiplicarsi. Viene così rappresentata la strategia complessiva posta alla base della tutela che viene attuata sia mediante azione sui fattori scatenanti (strategie di destagionalizzazione o di sensibilizzazione contro l'abbandono dei rifiuti) sia sulla minaccia stessa (mediante azioni di derattizzazione)



La definizione di strategie di gestione mediante mappe concettuali permette di poter visivamente rappresentare il processo logico che porta all'adozione di progetti specifici sulla base del fatto che siano coerenti o meno con le strategie impostate.

Le strategie di gestione dell'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo si dividono in due grandi gruppi:

Strategie di base:

- a) Funzionamento ordinario
- b) Consolidamento personale/collaboratori
- c) Autofinanziamento

Strategie Operative:

1. Mappatura zone a bassa sensibilità per l' ancoraggio
2. Incremento controlli sul prelievo ittico
3. Monitoraggio biodiversità
4. Campagna di sensibilizzazione rivolta a sub e pescatori
5. Eradicazione del ratto nero
6. Ordinanze e campagne di informazione per limitare il disturbo antropico sull' avifauna marina
7. Partecipazione attiva sulla corretta pianificazione del territorio
8. Infrastrutture a protezione degli ecosistemi dunali sensibili
9. Sensibilizzazione operatori e fruitori del mare
10. Incremento dei controlli sulla fruizione e sulle attività economiche che insistono sugli ambienti sensibili dell'AMP

Le strategie di base consentono la strutturazione e l'attuazione delle strategie operative senza le quali non si può conseguire alcun risultato operativo in termini di tutela.

Le azioni sviluppate anno per anno sono coerenti con le strategie di gestione identificate per poter tutelare l'aspetto ambientale specifico identificato dalle minacce identificate.

Capitolo XIV - BILANCIO E CONTABILITÀ AMBIENTALE

A partire dal 2013 l'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo si sta dotando di un sistema di contabilità della CO₂ prodotta dalle attività prevalenti svolte all'interno del suo territorio.

Nei paragrafi precedenti si è dato conto della stima del valore economico e degli impatti delle attività in termini di CO₂ relativamente ai comparti principali di attività svolte da operatori terzi all'interno della propria area di competenza come calcolati nel corso dei monitoraggi 2014-2020 comprendendo un monitoraggio socioe-economico delle attività relative a :

1. Diving
2. Diporto nautico
3. Noleggio e Locazione
4. Trasporto passeggeri

Questa attività di monitoraggio delle attività produttive viene posta alla base per l'impostazione di un sistema di contabilità ambientale nel quale ogni fattore possa essere valutato sia in termini di impatto (attraverso il suo contributo in termini di CO₂ equivalente) sia in termini di valore economico generato dalla fruizione turistica ambientale.

Le analisi sono proseguite *nel corso del 2019 e 2020* mediante una nuova campagna di indagine che ha aggiornato i dati del periodo 2014-2020 e stimato, ulteriormente affinando l'analisi, anche il dato relativo all'impatto in termini economici ed alla fine in termini di CO₂ equivalente prodotta dalle attività che si svolgono in Area Marina.

I dati relativi al monitoraggio 2020 non sono ancora disponibili e lo saranno al completamento dei report conclusivi.

Tabella 32: Stima quantità di anidride carbonica generata espressa in tonnellate (t)

	2016	2017	2018	2019	2020
I centri diving autorizzati	225	237	218	363	ND
Il diporto nautico	15315	16413	32901	15273	ND
La locazione ed il noleggio di natanti	287	273	273	409	ND
Il trasporto passeggeri	212	147	154	157	ND
Totale	16039	17070	33546	16202	ND

(ND = Dato non ancora disponibile. In corso completamento Report | aggiornamento al 30/09)

Di seguito sono forniti i dati del volume di affari stimati per i singoli comparti:

Tabella 33: Stima del volume d'affari per comparto (Milioni di euro)

	2016	2017	2018	2019	2020
Volume d'affari totale	11.5	12.1	20.1	13.1	ND

(ND = Dato non ancora disponibile. In corso completamento Report | aggiornamento al 30/09)

Questo studio conferma le basi per un sistema di "compensazione" basato sull'onerosità delle autorizzazioni che dovranno servire per la tutela del bene e la sua conservazione nel tempo.

Nelle analisi non è stato conteggiato il valore del servizio ecosistemico balneare connesso con la presenza dei bagnanti nei litorali.

Dal 2014 le attività sono esercitate sulla base del Regolamento di esecuzione e organizzazione dell'area marina protetta "Tavolara - Punta Coda Cavallo", approvato con decreto Ministero dell'Ambiente n°299 del 13/12/2014, che prevede una procedura di valutazione ed autorizzazione in relazione al TITOLO IV del regolamento a seguito di una procedura di valutazione ed il pagamento di un corrispettivo per l'attività e dei diritti di segreteria stabiliti dall'ente gestore che assumono la valenza di un "contributo ambientale".

PARTE TERZA: IL NOSTRO SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

Capitolo XV - IL SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

Il Sistema di Gestione Ambientale (SGA) è stato sviluppato coerentemente con la Politica Ambientale dell'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo, con i requisiti della norma UNI EN ISO 14001 nella sua revisione 2015 e del Regolamento CE 1221/2009 come modificato ed integrato dal regolamento UE 2017/1505

L'obiettivo del Sistema di Gestione Ambientale è la realizzazione di un sistema di gestione ottimale degli aspetti ambientali connessi alle attività svolte sul territorio dell'Area Marina Protetta, al fine di ridurre in modo continuativo gli impatti ambientali indotti in ogni condizione operativa, realizzando, controllando e dimostrando non solo la conformità alle leggi vigenti, ma anche buone prestazioni ambientali, coerenti con la Politica Ambientale dell'organizzazione e con gli obiettivi fissati.

Il sistema di Gestione Ambientale applicato copre il seguente campo di applicazione:

Conservazione, tutela e valorizzazione degli aspetti naturalistici, territoriali e culturali dell'area protetta attraverso attività di monitoraggio ambientale, attività scientifica e di educazione e divulgazione ambientale, attività di sorveglianza.

Il Sistema di Gestione Ambientale si applica a tutte le attività svolte sul territorio dell'Area Marina Protetta che possono interagire con l'ambiente. In particolare si applica a quegli aspetti ambientali sui quali l'organizzazione può esercitare un controllo e ci si può attendere che abbia influenza.

È stato pertanto redatto un Manuale del Sistema di Gestione Ambientale allo scopo di evidenziare i principali processi organizzativi e tecnici messi in atto nell'ambito del SGA dell'Area Marina Protetta al fine di costituire un documento di riferimento per tutte le attività lavorative rivolte al miglioramento continuo dell'efficienza e delle prestazioni ambientali dell'organizzazione.

Il Manuale del Sistema di Gestione Ambientale viene utilizzato:

- come guida generale delle attività previste nel SGA
- come base nei programmi di formazione sulla gestione ambientale del personale
- come guida nelle verifiche ispettive interne e da parte di Terzi
- come documento informativo del SGA in caso di visite
- come documento dimostrativo nei confronti delle parti interessate della capacità dell'organizzazione di assicurare la conformità con la Politica Ambientale adottata e con gli obiettivi stabiliti.

E' stato strutturato in modo da sviluppare tutti i requisiti previsti dalla norma UNI EN ISO 14001 e dal Regolamento CE 1221/2009 come modificato ed integrato dal regolamento UE 2017/1505.

Il Manuale costituisce inoltre una guida per l'utilizzo delle procedure e dei relativi allegati che sono state realizzate al fine di adempiere ai requisiti del Sistema ed attuare una ottimale gestione di tutte le attività che possono influire sulle prestazioni ambientali dell'organizzazione.

In particolare tra le procedure predisposte nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale vanno evidenziate una procedura atta a sistematizzare l'effettuazione delle attività di controllo degli elementi maggiormente sensibili presenti sul territorio del Parco e delle attività svolte da terzi su di esso, cui sono associati aspetti ambientali significativi, una procedura per individuazione e gestione delle possibili situazioni di emergenza ambientale dovute a cause antropiche (attività dell'organizzazione o attività svolte da terzi sul territorio) o ad eventi naturali, ed una procedura per definire le modalità di controllo e registrazione dei consumi di risorse naturali e materie prime.

Capitolo XVI - I NOSTRI OBIETTIVI ED IL PROGRAMMA AMBIENTALE

Programma di gestione ambientale

Gli obiettivi ed i target ambientali, predisposti sulla base dell'analisi del contesto, dei rischi e delle opportunità, costituiscono gli impegni di miglioramento che la nostra organizzazione assume volontariamente al fine di dare seguito a quanto espresso nella Politica Ambientale.

Gli obiettivi ambientali specificano i campi di azione prioritari per l'attuazione delle linee espresse dalla Politica Ambientale, nell'ottica del miglioramento continuo e sono prioritariamente volti a perseguire il mantenimento della conformità normativa e il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali complessive, specie per quanto riguarda gli aspetti ambientali valutati come significativi sia diretti che indiretti.

Ad ogni obiettivo poi sono correlati uno o più traguardi: i traguardi ambientali rappresentano dei passi fondamentali necessari al conseguimento dell'obiettivo complessivo. In alcuni casi possono essere definiti dei requisiti particolareggiati di prestazione, quantificati per quanto possibile, che devono essere stabiliti e raggiunti per conseguire gli obiettivi ambientali cui sono correlati.

Gli obiettivi, così come il programma, vengono sottoposti annualmente a revisione per verificare il loro stato di attuazione e per programmare nuovi obiettivi.

Ai fini della programmazione delle attività l'Area Marina Protetta utilizza strumenti di programmazione sia gestionale che finanziaria costituiti da:

- Documento di programmazione, che contiene le linee guida dell'azione dell'Area Marina Protetta per gli anni successivi necessaria per presentare progetti e richiedere finanziamenti sia al ministero dell'ambiente sia nell'ambito di ipotesi di finanziamento previste da altri enti
- Piano di Gestione, che contiene la traduzione economica per l'anno successivo di quanto previsto nel documento di programmazione redatto secondo le linee guida stabilite dal ministero dell'ambiente per la predisposizione dei piani di gestione

La definizione degli obiettivi e traguardi tiene conto:

- dell'analisi ambientale condotta
- del quadro degli aspetti ed impatti ambientali e loro valutazione
- delle risorse disponibili o comunque reperibili nel "mercato del finanziamento" pubblico

Il Programma di Gestione Ambientale è il documento attraverso il quale vengono specificate e rese operative le azioni da intraprendere per il raggiungimento di obiettivi e target ambientali.

All'interno del Programma di Gestione Ambientale per ogni target sono specificate nel dettaglio le azioni da intraprendere per il relativo raggiungimento, indicando il responsabile della relativa attuazione (interno all'organizzazione), le risorse destinate in termini di personale (interno e/o esterno) ed economiche (investimenti preventivati, ove applicabile) e la scadenza temporale per il completamento delle singole azioni.

Lo stato di avanzamento di ogni azione specificata nel Programma di Gestione Ambientale, è mantenuto costantemente sotto controllo mediante una apposita procedura, anche grazie all'utilizzo di appositi indicatori di tipo quantitativo (ove applicabili) che operativamente ne permettono il controllo degli stati di avanzamento.

Va specificato che in tale prospetto viene riportata unicamente la scadenza temporale di ogni singolo target (tale data rappresenta il termine temporale più lontano per il completamento di ogni singola tappa intermedia costituita dalle scadenze previste per ogni singola azione da intraprendere).

E' importante evidenziare che l'attuazione dei programmi ambientali più importanti è vincolata all'erogazione dei finanziamenti da parte del Ministero dell'Ambiente ed all'approvazione dei progetti nell'ambito di altri programmi di finanziamento, sia nazionale che comunitario. Nel corso delle successive edizioni e revisioni della Dichiarazione Ambientale verrà dato conto dello stato di attuazione dei singoli obiettivi anche in relazione allo stato di finanziamento dei singoli progetti.

Eventuali obiettivi attualmente non quantificabili saranno definiti negli aggiornamenti annuali della Dichiarazione Ambientale.

Programma di Gestione Ambientale 2017-2020

ID (1)	Aspetto Ambientale	Codice Impatto (2)	Codice criticità (3)	Obiettivo	Traguardo	Indicatore	Stato di avanzamento al 30/06/2020	Responsabile e Risorse	Scadenza
1	Effetti sulla biodiversità	d,g	145, 149, 150	Valorizzazione delle risorse naturali	Monitoraggio dell'effetto riserva	Biomassa Numero Esemplari Dimensione	Effettuato stagione 2019 rendicontato. In corso di rendicontazione stagione 2020	Direttore AMP Fondi MINAMBIENTE Programmi Comunitari e locali	12-2020
2	Effetti sulla biodiversità Presenza Antropica	d,g	145,146	Rafforzare la conoscenza sulle dinamiche di frequentazione dell'Area	Monitoraggio attività produttive e valutazione economica/ambientale: subacquea, diporto, traffico passeggeri	Dati settoriali di Emissione CO2 per settore Valore Economico settore	Effettuato stagione 2019 rendicontato. In corso di rendicontazione stagione 2020	Direttore AMP Fondi MINAMBIENTE Programmi Comunitari e locali	12-2020
3	Effetti sulla biodiversità	d,g	145,146	Rafforzare la conoscenza sulle evoluzioni dell'ambiente e sullo stato salute delle specie presenti	Monitoraggio della Biodiversità	Numero esemplari/Nidi Successo riproduttivo	Effettuato stagione 2019 rendicontato. In corso di rendicontazione stagione 2020	Direttore AMP Fondi MINAMBIENTE Programmi Comunitari e locali	12-2020
4	Effetti sulla biodiversità Presenza Antropica Diffusione conoscenza regole di corretta fruizione	a	1	Divulgazione e diffusione delle conoscenze dell'ambiente marino	Gestione Info Point Stagionale	Numero Info-point Numero Contatti Materiale Distribuito	Attivato e rendicontato per stagione 2019. Attivato stagione 2020 e in corso di rendicontazione.	Direttore AMP Fondi MINAMBIENTE Programmi Comunitari e locali	12-2020
5	Aumento della sensibilità ambientale Diffusione conoscenza regole di corretta fruizione	b,u	19,151	Informare e sensibilizzare sulle tematiche della gestione dell'Area	Progetto comunicazione	Numero eventi Numero partecipanti Materiale Distribuito	In corso con pianificazione annuale. Sezione news del sito internet	Direttore AMP Fondi MINAMBIENTE Programmi Comunitari e locali	12-2020
6	Effetti sulla biodiversità Presenza Antropica	b	2	Aumentare la sensibilità ambientale e contribuire alla crescita delle nuove generazioni	Programma annuale di Educazione Ambientale tramite CEAS/progetti LIFE ecc.	Numero Giornate Numero Partecipanti	In corso con pianificazione annuale	Direttore AMP Fondi MINAMBIENTE Programmi Comunitari e locali	12-2020
7	Effetti sulla biodiversità	d,g	145, 149, 150	Contribuire alla crescita della conoscenza scientifica attraverso sviluppo, partecipazione e contributo alla ricerca scientifica	Sviluppare progetti di ricerca in collaborazione con enti, università e partner internazionali	Numero Progetti Numero Pubblicazioni Numero Convegni	In corso con pianificazione annuale	Direttore AMP Fondi MINAMBIENTE Programmi Comunitari e locali	12-2020
8	Effetti sulla biodiversità Presenza Antropica	b,u	19,151	Diffondere e promuovere stili di vita coerenti con lo sviluppo sostenibile	Programma annuale di eventi	Numero eventi Numero partecipanti Materiale Distribuito	In corso con pianificazione annuale. Sezione news del sito internet	Direttore AMP Fondi MINAMBIENTE Programmi Comunitari e locali	12-2020
9				Aumentare la sensibilità dei fruitori su regolamento	Piano di attività di sorveglianza	Numero segnalazioni e controlli	In corso con pianificazione annuale.	Direttore AMP Fondi MINAMBIENTE	12-2020

Note:

Aggiornamento al 30/09

(1) identificativo progressivo del programma

(2) Codice Impatto con riferimento alla Tabella di correlazione Attività/Aspetti/impatti

(3) Codice criticità con riferimento alla Tabella di correlazione Attività/Aspetti/impatti

Di seguito, per ciascun elemento del Programma di Gestione Ambientale, presentiamo una sintesi delle principali azioni previste:

Programma di Gestione Ambientale 2017-2020 Sintesi delle principali azioni previste

ID (1)	Aspetto Ambientale	Codice Impatto (1)	Codice criticità (2)	Obiettivo	Traguardo	Indicatore	Finalità delle principali azioni previste
1	Effetti sulla biodiversità	d,g	145, 149, 150	Valorizzazione delle risorse naturali	Monitoraggio dell'effetto riserva	Biomassa Numero Esempolari Dimensione/peso	Stima dell'ittiofauna nelle diverse zone dell'Area Marina Protetta attraverso tecniche di Visual Census
2	Effetti sulla biodiversità Presenza Antropica	d,g	145,146	Rafforzare la conoscenza sulle dinamiche di frequentazione dell'Area	Monitoraggio attività produttive e valutazione economica/ambientale: subacquea, diporto, traffico passeggeri	Dati settoriali di Emissione CO2 per settore Valore Economico settore	Stima, mediante monitoraggio diretto, delle pressioni antropiche sia in termini di analisi dei dati che in termini di valutazione della CO equivalente derivante dalle attività e loro stima di valore dal punto di vista economico.
3	Effetti sulla biodiversità	d,g	145,146	Rafforzare la conoscenza sulle evoluzioni dell'ambiente e sullo stato salute delle specie presenti	Monitoraggio della Biodiversità	Numero esemplari/Nidi Successo riproduttivo	Verifica stagionale della presenza delle specie e dell'efficacia della riproduzione delle specie con riferimento ad agenti perturbatori (naturali o di natura antropica) al fine di definire interventi di protezione e salvaguardia qualora possibili
4	Effetti sulla biodiversità Presenza Antropica Diffusione conoscenza regole di corretta fruizione	a	1	Divulgazione e diffusione delle conoscenze dell'ambiente marino	Gestione Info Point Stagionale	Numero Info-point Numero Contatti Materiale Distribuito	Informare ed educare i fruitori dell'Area Marina Protetta in relazione al rispetto delle regole di fruizione al fine di preservare l'ambiente naturale
5	Aumento della sensibilità ambientale Diffusione conoscenza regole di corretta fruizione	b,u	19,151	Informare e sensibilizzare sulle tematiche della gestione dell'Area	Progetto comunicazione	Numero eventi Numero partecipanti Materiale Distribuito	Presentare le principali attività e risultati conseguiti dalla gestione sia mediante eventi di promozione e presentazione sia mediante il sito internet istituzionale sia mediante la predisposizione e distribuzione materiale promozionale
6	Effetti sulla biodiversità Presenza Antropica	b	2	Aumentare la sensibilità ambientale e contribuire alla crescita delle nuove generazioni	Programma annuale di Educazione Ambientale tramite CEAS	Numero Giornate Numero Partecipanti	Sviluppare la sensibilità delle nuove generazioni in relazione ai concetti dello sviluppo sostenibile anche in relazione alle finalità ed attività dell'Area Marina Protetta. Rivolto agli studenti delle scuole dalla scuola materna, elementari e medie.
7	Effetti sulla biodiversità	d,g	145, 149, 150	Contribuire alla crescita della conoscenza scientifica attraverso sviluppo, partecipazione e contributo alla ricerca scientifica	Sviluppare progetti di ricerca i collaborazione con enti, università e partner internazionali	Numero Progetti Numero Pubblicazioni Numero Convegni	Contribuire al dibattito scientifico in relazione alle tematiche ambientali connesse con le possibilità di gestione e conservazione del sito
8	Effetti sulla biodiversità Presenza Antropica	b,u	19,151	Diffondere e promuovere stili di vita coerenti con lo sviluppo sostenibile	Programma annuale di eventi	Numero eventi Numero partecipanti Materiale Distribuito	Diffondere mediante eventi pubblici verso la popolazione i risultati della gestione ambientale dell'Area Marina Protetta in un'ottica di sensibilizzazione all'uso sostenibile delle risorse ambientali.
9	Presenza Antropica			Aumentare la sensibilità dei fruitori su regolamento	Piano di attività di sorveglianza	Numero segnalazioni e controlli	Aumentare la capacità dell'Ente Gestore di poter esercitare una attività di sensibilizzazione attiva e promozione della corretta fruizione

Note:

Aggiornamento al 30/09

(1) identificativo progressivo del programma

(2) Codice Impatto con riferimento alla Tabella di correlazione Attività/Aspetti/impatti

(3) Codice criticità con riferimento alla Tabella di correlazione Attività/Aspetti/impatti

Stato di attuazione del Programma di Gestione Ambientale

In questa sezione proponiamo il monitoraggio dello stato di attuazione del programma di gestione ambientale al 30/09/2020. Relativamente al 2020 il programma delle attività è stato fortemente rallentato in relazione all'emergenza SARS-COVID2.

Stato di Attuazione del Programma di Gestione Ambientale 2017-2020 Aggiornamento al 30/06/2020			
Obiettivo Ambientale	Traguardo Ambientale	Indicatore	Osservazioni
Valorizzazione delle risorse naturali	Monitoraggio dell'effetto riserva	Biomassa Numero Esemplari Dimensione	Nel corso del 2019 e 2020 sono stati effettuati i monitoraggi relativi che sono riepilogati alla sezione relativa all'effetto riserva. Presentato rapporto 2019. Verificato in bozza il rapporto 2020
Rafforzare la conoscenza sulle dinamiche di frequentazione dell'Area	Monitoraggio attività produttive e valutazione economica/ambientale: subacquea, diporto, traffico passeggeri	Dati settoriali di Emissione CO2 per settore Valore Economico settore	Il monitoraggio è stato condotto anche nella stagione 2019 e 2020 e permette ora di avere un confronto pluriennale ottenendo anche una stima in termini di valore economico e di impatto in termini di emissioni di CO2. Presentato rapporto 2019. In corso di analisi e predisposizione Rapporto 2020.
Rafforzare la conoscenza sulle evoluzioni dell'ambiente e sullo stato salute delle specie presenti	Monitoraggio della Biodiversità	Numero esemplari/Nidi Successo riproduttivo	Nel corso della stagione 2019 e 2020 sono stati portati avanti i monitoraggi relativi a successo riproduttivo della Berta Minore. I dati sul monitoraggio del successo relativo all'eradicazione del Ratto Nero sull'isola di Tavolara sono in corso di predisposizione.
Divulgazione e diffusione delle conoscenze dell'ambiente marino	Gestione Info Point Stagionale	Numero Info-point Numero Contatti Materiale Distribuito	Nel corso della stagione 2019 e 2020 è stato attivato e gestito un info-point presso l'isola di Tavolara. Nel corso della stagione 2020 sarà attivato sempre un solo info point presso Tavolara. Per i dati si veda il Capitolo XVII - INDICATORI DI PRESTAZIONE e Vedasi Capitolo XVIII - GESTIONE DELLA COMUNICAZIONE E FORMAZIONE ED INFORMAZIONE paragrafo Information Point
Informare e sensibilizzare sulle tematiche della gestione dell'Area	Progetto comunicazione	Numero eventi Numero partecipanti Materiale Distribuito	Per i dati si veda il Capitolo XVII - INDICATORI DI PRESTAZIONE
Aumentare la sensibilità ambientale e contribuire alla crescita delle nuove generazioni	Programma annuale di Educazione Ambientale tramite CEAS	Numero Giornate Numero Partecipanti	Nel corso del 2019-2020 sono stati portati avanti progetti di educazione ambientale e sensibilizzazione sulla promozione di stili di vita ecosostenibile sia con le scuole che con iniziative volte alla popolazione. Per i dati si veda il Capitolo XVII - INDICATORI DI PRESTAZIONE e Vedasi Capitolo XVIII - GESTIONE DELLA COMUNICAZIONE E FORMAZIONE ED INFORMAZIONE paragrafo Attività di Educazione ambientale
Contribuire alla crescita della conoscenza scientifica attraverso sviluppo, partecipazione e contributo alla ricerca scientifica	Sviluppare progetti di ricerca i collaborazioni con enti, università e partner internazionali	Numero Progetti Numero Pubblicazioni Numero Convegni	Numerosi partenariati nazionali ed internazionali vedono coinvolta AMP Tavolara nella realizzazione e sviluppo di importanti progetti di monitoraggio e conservazione. Per i dati si veda il Capitolo XVII - INDICATORI DI PRESTAZIONE Vedasi anche Capitolo XVIII - GESTIONE DELLA COMUNICAZIONE E FORMAZIONE ED INFORMAZIONE paragrafo Gestione della comunicazione
Diffondere e promuovere stili di vita coerenti con lo sviluppo sostenibile	Programma annuale di eventi	Numero eventi Numero partecipanti Materiale Distribuito	Per i dati si veda il Capitolo XVII - INDICATORI DI PRESTAZIONE Vedasi anche Capitolo XVIII - GESTIONE DELLA COMUNICAZIONE E FORMAZIONE ED INFORMAZIONE paragrafo Gestione della comunicazione
Aumentare la sensibilità dei fruitori su regolamento	Piano di attività di sorveglianza	Numero segnalazioni e controlli	Per i dati si veda il Capitolo XVII - INDICATORI DI PRESTAZIONE Vedasi anche Capitolo XVIII - GESTIONE DELLA COMUNICAZIONE E FORMAZIONE ED INFORMAZIONE paragrafo Gestione della comunicazione

In linea generale lo stato di attuazione del programma di gestione ambientale può considerarsi soddisfacente anche se emergono alcune criticità soprattutto correlate agli obiettivi che hanno vincoli di finanziamento non dipendenti dall'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo.

Alcuni obiettivi, pur ritenuti importatati, solo legati alle fonti di finanziamento che, in alcuni casi, non sono sempre certe rendendo necessario prendere in considerazione anche l'ipotesi che alcuni obiettivi potrebbero essere oggetto di revisione e/o proroga nel tempo.

Capitolo XVII - INDICATORI DI PRESTAZIONE

Con l'entrata in vigore del Regolamento CE n°1221/2009 nella dichiarazione ambientale si deve rendere conto in relazione ad alcuni indicatori definiti "chiave" in quanto dovrebbero rappresentare l'impatto specifico con riferimento a condizioni generali.

Nella presente sezione sono analizzati gli indicatori chiave, come richiesto dal Regolamento CE n°1221/2009, e gli altri indicatori di prestazione definiti all'interno del sistema di gestione ambientale.

Indicatori chiave

Il regolamento EMAS prevede l'analisi di "indicatori chiave" relativi a:

- i) efficienza energetica;
- ii) efficienza dei materiali;
- iii) acqua;
- iv) rifiuti;
- v) biodiversità;
- vi) emissioni.

Per ciascun indicatore è previsto che si esprima:

- a) un dato **A** che indica il consumo/impatto totale annuo in un campo definito;
- b) un dato **B** che indica la "produzione" totale annua dell'organizzazione. Nel caso dell'Area Marina Protetta viene assunto pari al numero di addetti medio annuo considerato che l'Area Marina Protetta ha una struttura costituita da addetti fissi e un numero variabile nella stagione estiva. Gli addetti considerati sono **12 (unità medie annue)** così ripartiti:
 - a. 8 addetti a tempo pieno (direttore, distacchi e contratti a progetto)
 - b. 6 in distacco a tempo parziale dagli enti consorziati valutati come 1 unità a tempo pieno
 - c. 10 addetti agli info point ed attività stagionali per 3 mesi/anno valutati come 3 unità a tempo pieno
- c) un dato **R** che rappresenta il rapporto **A/B**.

Dall'esame degli indicatori chiave proposti dal Regolamento EMAS III appare evidente che il set proposto sia generalista e non appaia idoneo ad inquadrare gli impatti di una organizzazione che, come la nostra, non opera nel settore manifatturiero e non gestisca servizi territoriali (come comuni ed enti locali) e non sia propriamente inquadrabile mediante indicatori generali.

Il nostro impatto lo misuriamo dalle attività di comunicazione ed informazione e dalla nostra capacità di migliorare e tutelare l'ambiente ed il territorio.

Relativamente agli indicatori chiave vengono fatte le seguenti precisazioni:

- i) **efficienza energetica**: verrà valutato il consumo totale complessivo di energia espressa come:
 - a. consumo totale complessivo
 - b. stima della produzione media annua complessiva da fonti rinnovabili utilizzate per alimentazione reti videosorveglianza e boe di segnalamento
- ii) **efficienza dei materiali**: il **dato** che può essere ragionevolmente presentato è quello relativo ai consumi di:
 - a. carta (normale e riciclata)
 - b. toner per stampasi considera comunque, stante le attività proprie dell'organizzazione, il consumo di toner e carta veramente poco significativo rispetto alle attività. Verrà quindi fornito solo il dato complessivo relativo all'acquisto di risme di carta.
- iii) **acqua**: viene fornito il dato di consumo annuo
- iv) **rifiuti**: gli unici rifiuti avviati a smaltimento in maniera controllata sono i toner per la stampa mentre tutti gli altri sono avviati al servizio pubblico e non risultano tracciati
- v) **biodiversità**: il dato di superficie occupata dalla sede appare poco significativo per le attività ma comunque verrà fornito

- vi) **emissioni:** il dato di emissione non appare significativo in relazione alle attività proprie dell'Area Marina Protetta. Si presenterà un dato complessivo relativo ai soli combustibili per movimentazione automezzi e mezzi nautici che, partendo dal dato di consumo in litri, calcoli il valore di tonnellate di CO₂ equivalenti (t_{CO₂eq}) sulla base del fattore di conversione di 2,38 kgCO₂/litro di benzina e 2,58 kgCO₂/litro di gasolio derivante da una combustione completa. Viene presentato anche un calcolo sulla base del GWP₁₀₀. Rimane evidente che sono metodi convenzionali per questo verrà definito un fattore di conversione che non verrà modificato di anno in anno

Indicatori chiave di prestazione Regolamento CE n°1221/2009										
Indicatore	UM	Valore "A"			N° addetti "B"	R "A/B"			Note	
		2018	2019	2020		2018	2019	2020		
I) efficienza energetica	Consumo totale diretto	MWh	4.3	4,2	2,7	12	0.36	0,35	0,23	Alimentazione sede legale
	Produzione Fotovoltaica	MWh	66.3	69,2	45,8	12	5.53	5,77	3,81	Alimentazione utenze Isola Tavolara
II) efficienza dei materiali	Carta riciclata	Risme	35.0	50,0	50,0	12	2.92	4,17	4,17	Per uso ufficio
	Carta normale	Risme	0.0	0,0	0,0	12	0.00	0,00	0,00	
III) acqua	Consumo idrico totale	m ³	98.0	42,0	42,0	12	8.17	3,50	3,50	Solo uso ufficio
IV) rifiuti			-	0,0	0,0	12	-	0,00	0,00	Solo RSU o assimilati da sede legale
V) biodiversità	Utilizzo del terreno	m ² edificati	150.0	150,0	150,0	12	12.5	12,5 0	12,5 0	Solo sede legale
VI) emissioni	GWP100	t CO ₂ eq	52.1	50,5	27,2	12	4.34	4,21	2,27	Nessuna
Note: aggiornamento al 30/09/2020 - in dato relativo al 2020 sarà completato al 31/12/2020										

Altri indicatori del sistema di gestione ambientale

L'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo è operativa nella sua gestione dal dicembre 2003 (data dell'affidamento definitivo in gestione al Consorzio di Gestione) precedentemente era affidata in maniera provvisoria alla Capitaneria di Porto di Olbia che provvedeva alla gestione ordinaria.

Dall'inizio del 2008 è stata resa pienamente operativa la nuova sede che, ristrutturata, ospita i locali dell'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo con nuovi spazi anche destinati alla fruizione del pubblico.

I dati precedenti al 2008 si riferiscono pertanto alle prime sedi provvisorie e di conseguenza non sono raffrontabili con i dati relativi alla nuova sede istituzionale. A partire da questa data il sistema di monitoraggio dei consumi è stato rimodulato in modo da poter tenere traccia anche dei consumi propri della sede istituzionale in termini di energia elettrica, acqua e gas nonché separando i consumi di combustibili delle autovetture da quelli per le imbarcazioni.

Forniamo inoltre dati sulle "prestazioni" in termini di capacità di agire per il cambiamento delle abitudini e per la formazione di una "coscienza ambientale" diffusa dell'Area Marina Protetta.

In tema di gestione e programmazione delle decisioni amministrative l'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo ha avviato numerosi progetti con finalità differenti tra le quali:

- la tutela ambientale, la valorizzazione e la protezione di ambienti "a rischio"
- la ricerca scientifica
- l'educazione ambientale
- la divulgazione e l'informazione scientifica
- la gestione dei rifiuti e dei reflui della navigazione da diporto

Questo ci permette di fornire un dato rilevante sulla nostra capacità di agire per incidere sul cambiamento delle abitudini e delle modalità di gestione dell'Area Marina Protetta.

Dal conseguimento degli obiettivi e traguardi che ci siamo imposti discenderà un importante indicatore di prestazione sulla gestione dell'aspetto ambientale maggiormente significativo che è appunto quello indiretto della "gestione del territorio".

Nelle tabelle che seguono sono riassunti i parametri di riferimento, ed il relativo valore relativamente all'ultimo quinquennio di riferimento, assunti quali indicatori dell'operato dell'Area Marina Protetta.

Tutti i dati sono aggiornati al **30-09-2020** salvo non sia indicato diversamente *relativamente agli anni passati. Il dato relativo al 2019 è riferito a tutto il periodo annuale mentre il dato relativo al 2020 è aggiornato al 30/09/2020.*

Relativamente al 2020 il programma delle attività è stato fortemente rallentato in relazione all'emergenza SARS-COVID2 per questo motivo numerosi indicatori risultano avere una riduzione anomala oppure non avere ancora un dato disponibile.

Per agevolare la visione d'insieme abbiamo posizionato accanto a ciascun indicatore un simbolo che possa far comprendere immediatamente lo stato dell'indicatore (positivo o negativo) secondo la convenzione presentata nella legenda che segue:

Tabella 34: Identificazione trend

Legenda		
↗	Tendenzialmente positivo	il parametro è cresciuto per due o più anni
↑	In crescita	da un anno all'altro il parametro è cresciuto
↔	Stabile	Il parametro assume lo stesso valore dell'anno prima
↓	In calo	da un anno all'altro il parametro è diminuito
↘	Tendenzialmente negativo	il parametro è diminuito per due o più anni

Tabella 35: Attività di istruttoria ambientale

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
↗ pareri ambientali erogati	48	63	65	134	108	32
↔ Pareri ambientali in istruttoria ⁽¹⁾	0	0	0	0	0	0
↑ Pareri ambientali negativi	1	0	6	2	2	2

NOTE:

I dati comprendono tutte le tipologie di parere ambientale erogato compresi quelli inerenti le Concessioni Demaniali

NR = dato non rilevato

(1) in istruttoria al momento della chiusura al 31/12

Tabella 36: Gestione Percorsi Naturalistici

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
↔ Numero percorsi snorkeling attivati	4	4	4	4	4	4
↔ Lunghezza complessiva A/R (m) *	1550	1550	1550	1550	1550	1550
↔ Numero percorsi naturalistici attivi	2	2	2	2	2	2
↔ Lunghezza complessiva (m)	2654	2654	2654	2654	2654	2654
Di cui accessibili a disabili:						
↔ Numero percorsi	1	1	1	1	1	1
↔ Lunghezza percorso (m)	1140	1140	1140	1140	1140	1140
↔ Percentuale	43%	43%	43%	43%	43%	43%

NOTE:

* i percorsi sono da intendersi in andata e ritorno

Tabella 37: Attività di sorveglianza a mare con mezzi e personale propri

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
↓ Miglia Percorse	1627	1409	2363	2729	2209	1456
↓ Consumi Combustibile (litri)	4407	5166	5255	4900	4779	2214
↓ Ore impiego	584	353	907	597	668	518
↓ Segnalazione a Organismi di Controllo**	25	18	25	48	38	ND
↓ Comunicazioni verbali fruitori***	91	103	376	180	3	ND

NOTE:

NR = dato non rilevato/disponibile

** Sono intese le richieste di intervento diretto agli organismi di controllo (es. Capitaneria di Porto, Corpo Forestale, ecc.) effettuate dagli operatori Area Marina Protetta

*** Sono intese tutte le comunicazioni direttamente fornite dagli operatori Area Marina Protetta in merito della regolamentazione che non hanno richiesto intervento degli organismi di controllo

Tabella 38: Attività di sorveglianza a mare Gestita da Capitaneria di Porto/Corpo Forestale

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Numero controlli (solo Capitaneria di Porto)	303	412	572	434	257	ND
Illeciti penali (*)	0	2	8	25	4	ND
↑ Illeciti amministrativi (*)	13	28	27	88	9	23
Sequestri (*)	0	2	6	27	1	ND
Numero controlli per illecito rilevato	10.1	13.7	16.8	3.8	19.8	ND

NOT/16E:
ND: dato non disponibile per mancanza di comunicazione da parte degli enti
(*) Dato complessivo di tutti gli organismi di vigilanza presenti sull'area (Capitaneria di Porto, Corpo Forestale)

Tabella 39: Progetti di miglioramento della Gestione rifiuti

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
↔ Campagne di raccolta e bonifica da rifiuti: totale rifiuti rimossi [tonnellate]	0.8	NV	0.5	0.5	ND	DN

NOTE:
NA = Non Attuata | DN dato non disponibile | NV = effettuata ma non valutata in termini di peso ma conferita al servizio di raccolta

Tabella 40: Attività di comunicazione e promozione

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
↓ Brochure informative (distribuite totale)	15138	16128	15401	7300	30000	-
↓ Posacenere "da spiaggia" (Prodotti/distribuiti totale)	NA(*)	NA(*)	1000	NA	NA	NA
↓ Eventi di divulgazione (organizzati totale)	13	21	13	15	12	-
↔ Info Point attivati e gestiti per stagione	2	1	1	1	1	1
↔ Numero contatti stagionali in Info Point, di cui:	8779	5020	6334	6352	7287	2949
↔ Info Point C/O Isola di Tavolara	4356	5020	6334	6352	7287	2949

NOTE:
NR = dato non rilevato NA = Non Attivato ND = dato non ancora disponibile lo sarà al termine della stagione NP = dato non pervenuto
(*) i posacenere da spiaggia sono anche distribuiti dalla Regione Sardegna che ne cura la distribuzione direttamente agli operatori balneari

Tabella 41: Attività di Educazione ambientale

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
↓ Numero alunni coinvolti per anno scolastico (*)	113	780	360	924	1550	(***)
↑ Numero giornate/ partecipanti attività in spiaggia	5/54	5/66	14/252	8/150	-	(***)
↑ Numero laboratori/partecipanti (**)	-	4/59	32/603	8/150	1/18	(***)
↑ Numero incontri aperti alla popolazione	NR	16	10	8	8	(***)
↓ Escursioni guidate a Tavolara (numero/presenze)	5/340	5/400	4/204	4/224	-	(***)

NOTE:
Tra parentesi il riferimento all'anno scolastico
ND dato non disponibile. Il dato sarà a disposizione alla fine della stagione.
NR non rilevato
(*) Il dato si riferisce all'intero anno scolastico (es. da settembre 2008 a giugno 2009)
(**) comprende tutte le attività svolte con bambini, studenti e adulti
(***) In relazione all'emergenza pandemia da SARS-COV2 è risultato impossibile programmare ed effettuare attività di educazione ambientale con presenza di persone

Tabella 42: Attività di formazione interna

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
↓ Ore di formazione interna complessiva (ore/corso) erogata a dipendenti e collaboratori in tematiche relative alla gestione ambientale (tra parentesi il numero di ore/uomo ove disponibile)	200	1187	119	110	50	(*)

NOTE:
NR = dato non rilevato
(*) In relazione all'emergenza pandemia da SARS-COV2 si è scelto di non effettuare attività di formazione non necessarie ed indispensabili per la continuità operativa

Tabella 43: Attività del Centro di Primo Soccorso Tartarughe e Mammiferi marini

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
↓ Interventi di recupero, di cui:	6	6	10	6	8	4
↓ Cetacei	1	1	4	3	1	0
↓ Tartarughe	5	4	6	3	7	3
↔ Uccelli	0	0	0	0	0	0
↑ Altro	0	1	0	0	0	1
↓ Recuperati Vivi e rimasti in vita	3	4	2	1	3	0
↓ Recuperati Morti o morti successivamente	3	2	8	5	5	4

NOTE:
NA = Non Attivo
ND = Dato non disponibile. Il dato sarà a disposizione alla fine della stagione.

Tabella 44: Monitoraggio consumi propri

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
↔ Energia Elettrica (sede istituzionale, uffici) kWh	40088	35170	39406	42689	42288	27338
↔ Energia Elettrica (info point Tavolara) kWh	NR	NR	262	260	260	200
↑ Totale consumo di Energia Elettrica	40088	35170	39668	42951	42548	27538
↔ Kw installati fotovoltaico (***)	2	91.50	91.50	91.50	91.50	91.50
↓ Produzione da fotovoltaico kWh	3057	80264	86411	66336	69234	45761
↓ Totale consumo combustibili di cui:	6181	6236	5255	8325	7859	2754
↓ Combustibili per imbarcazioni (totale litri) di cui:	4407	5166	4368	5520	4779	2214
↓ Benzine (stimato, litri)	3547	3595	3688	1999	3350	2214
↓ Gasolio (stimato litri)	860	1571	680	3522	1429	0
↓ Combustibili per automezzi (totale litri) di cui:	1174	1070	887	2805	3077	254
↔ Benzine (stimato, litri)	658	148	66	0	0	0
↓ Gasolio (stimato litri)	1116	922	821	2805	3077	254
↓ TOTALE Consumi espresso in tep (**)	6.4	6.4	5.6	8.5	8.8	3.1
↓ Acqua (sede istituzionale, uffici) m ³	110	108	90	98	91	62

NR = dato non rilevato/disponibile
* = Il dato è stato corretto per un errore materiale nella trascrizione delle letture al contatore idrico
** = La conversione in tep è stata effettuata utilizzando i valori di riferimento desunti dalla Circolare MICA del 2 marzo 1992, n. 219/F.
*** = Comprende l'impianto di Tavolara dal 2016 con 89.5 kW

Tabella 45: Autorizzazioni ad operare

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
↑ Diving	18	18	18	18	38	51
↔ Noleggio/Locazione	30	30	30	39	17	12
↓ Noleggio natanti da spiaggia	8	5	5	5	9	4
↓ Traffico passeggeri	6	6	6	5	6	5
↔ Vendita alimenti e bevande con natante	3	3	3	8	3	3
↓ Pesca sportiva	429	830	746	751	606	482
↓ Pesca del riccio (paracentrotus lividus)	15	6	2	9	2	NA
↔ Non Autorizzati	0	0	0	0	0	0
↔ Autorizzazioni Revocate/Sospese	0	0	0	0	0	0

NOTA:
NP: non presente categoria/attività | ND : dato non ancora disponibile | NA: non autorizzabile in relazione alle disposizioni regionali
Le differenze tra gli anni in assenza di autorizzazioni revocate sono dovute a coloro i quali non hanno volontariamente richiesto il rinnovo.
I non autorizzati si intendono non autorizzati a seguito di presentazione di domanda di autorizzazione
Nel 2015 è stata bandita una campagna di rinnovi valida per cinque anni e quindi con scadenza al 2019. Il rinnovo annuale avverrà dietro il pagamento del corrispettivo annuale.

Tabella 46: Monitoraggio attività Diving

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
↔ Numero Ormeggi	2122	2178	2205	2174	2347	ND
Rapporto con anno precedente	-7%	3%	1.2%	-1.4%	8.0%	ND
↔ Numero Immersioni	13455	13666	13465	12327	14490	ND
Rapporto con anno precedente	-27%	2%	-1.5%	-8.5%	17,5%	ND
↔ Immersioni per ormeggio	6.34	6.27	6.11	5.67	6.17	ND

NOTA:

Il dato si riferisce alle dichiarazioni degli operatori come riportato nei registri di immersione che sono tenuti a compilare
NR: Non rilevato | ND: non disponibile. Il dato sarà a disposizione alla fine della stagione.

Tabella 47: Progetti di gestione della mobilità

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
↔ Pontili in concessione	1	1	1	1	1	ND
↔ Posti Barca in pontile in concessione	35	35	35	35	35	ND
↔ Campi ormeggio in concessione	2	2	2	2	2	ND
↔ Posti Barca in Campi ormeggio	52	52	52	52	52	ND
↔ Introiti totali da gestione ormeggi (Euro)	22'700	22'500	23'215	52'923	43'203	ND
Gestione pontile a Tavolara:						
↔ Imbarcazioni gestite	2701	3200	4114	5131	5157	ND
↔ Introito da Concessione per AMP (Euro)	8'500	11'500	12'932	42'640	35'420	ND
Gestione Campo Ormeggi loc. "Salina Bamba"						
↔ Introito per Area Marina Protetta (Euro)	9'100	3'700	4'000	4'000	1'500	1'500
Gestione Campo Ormeggi loc. "Porto Istanta"						
↔ Introito per Area Marina Protetta (Euro)	5'100	6'286	6'283	6'283	6'283	6'283

NOTE:

GEST = Struttura affidata per la gestione annuale a privati

NA = struttura non attiva

NR = dato non rilevato / Non Comunicato | ND = dato non disponibile. Il dato sarà a disposizione alla fine della stagione dopo la rendicontazione finale.

Capitolo XVIII - GESTIONE DELLA COMUNICAZIONE E FORMAZIONE ED INFORMAZIONE

Gestione della comunicazione

L'Area Marina Protetta garantisce un flusso di informazioni costante e sistematico relativo al Sistema di Gestione Ambientale all'interno dell'organizzazione, ed assicura la ricezione, la documentazione e la risposta ad ogni pertinente osservazione, suggerimento, comunicazione di carattere ambientale proveniente dall'esterno.

Un importante mezzo di comunicazione esterna è costituito da internet. Il sito internet dell'Area Marina Protetta è stato completamente rinnovato nel corso del 2008 ed ora rappresenta un valido strumento di supporto alla comunicazione.

La sezione News (<http://www.amptavolara.com/comunicazione/news/>) sul sito istituzionale permette di conoscere tutte le iniziative poste in essere ed essere informati sulle attività dell'Ente Gestore. Ulteriormente alla sezione Comunicazione è possibile reperire una selezione del materiale informativo relativo all'Area Marina Protetta.

Nel corso 2020 è stata rilasciata l'APP "AMP Tavolara" disponibile negli app store che permette di rimanere in contatto con le iniziative e propone una sintesi delle principali informazioni di interesse.

Di seguito presentiamo una sintesi delle attività di comunicazione e promozione nel periodo gennaio 2019 – settembre 2020:

Tabella 48: Attività di comunicazione

Attività	Periodo	Descrizione
<i>Gestione Info point stagionale</i>	<i>2019-2020</i>	<i>Informazione istituzionale durante la stagione estiva</i>
Attività	Periodo	Descrizione
Incontro dei soci di Federparchi (Federazione italiana parchi e riserve naturali)	<i>Gennaio 2019</i>	
Incontro con Francesco Barberini, aspirante ornitologo di 12 anni	<i>Gennaio 2019</i>	<i>Incontro con Francesco Barberini, aspirante ornitologo di 12 anni, che ha presentato i suoi tre libri e ha parlato della sua passione per la natura e l'ornitologia in particolare.</i>
monitoraggio della spiaggia di Porto Taverna e degli organismi che la popolano	<i>Febbraio 2019</i>	<i>Iniziativa di educazione ambientale e di comunicazione organizzata dall'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo sulla spiaggia di Porto Taverna con il coinvolgimento dell'Istituto comprensivo del comune di Loiri Porto San Paolo.</i>
riunione preliminare del programma di Gemellaggio ASPIM - Silvi, in Abruzzo, presso l'Area Marina Protetta Torre del Cerrano	<i>Febbraio 2019</i>	<i>programma di Gemellaggio ASPIM che mira a sviluppare e rafforzare una gestione efficace delle Aree Specialmente Protette d'importanza Mediterranea (ASPIM) mediante l'impostazione di programmi di gemellaggio tra ASPIM o Aree Marine Protette dell'Italia e degli altri paesi del Mediterraneo.</i>
Adesione all'iniziativa M'illumino di Meno 2019 - Rai Radio2	<i>Marzo 2019</i>	<i>Spente per una sera le Luci degli uffici dell'AMP di Tavolara, e rinnovato l'impegno a migliorare i nostri stili di vita e le nostre scelte alimentari anche oltre gli orari di lavoro. Ogni piccolo gesto è utile e prezioso per la nostra Terra</i>
<i>Partecipazione EUDI SHOW (Fiera della Subacquea) Bologna</i>	<i>Marzo 2019</i>	<i>presentazione del progetto di scienza del cittadino TavolaraLab, finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.</i>
Fiera Milano City nello stand di Legambiente durante la manifestazione "FaLaCosaGiusta!"	<i>Marzo 2019</i>	<i>L'Area marina protetta di Tavolara-Punta Coda Cavallo vince l'Oscar dell'Ecoturismo 2019</i>
incontro internazionale dell'iniziativa PIM (Piccole Isole del Mediterraneo)	<i>Marzo 2019</i>	<i>incontro internazionale dell'iniziativa PIM (Piccole Isole del Mediterraneo) una ONG coordinata dalla Conservatoire du Littoral francese, che promuove la protezione degli spazi insulari attraverso azioni concrete sul campo e favorisce gli scambi di competenze e conoscenze fra i gestori e gli specialisti in ambito mediterraneo</i>
"Il Cacciatore di Paesaggi" dedicato a Tavolara – RaiTre Kilimangiaro	<i>Marzo 2019</i>	<i>Messa in onda su RaiTre, all'interno del programma Kilimangiaro, il filmato della serie de Il Cacciatore di Paesaggi dedicato a Tavolara</i>
Intervista al Direttore AMP	<i>Marzo 2019</i>	<i>All'interno della trasmissione radiofonica di RAI RADIO UNO, IL CAVALIERE ERRANTE, intervistato il Direttore dell'AMP di Tavolara - Punta Coda Cavallo, Augusto Navone. Illustrati i progetti di tutela ambientale messi in atto dal Consorzio di Gestione.</i>
Workshop Lo Sviluppo Territoriale Sostenibile	<i>Aprile 2019</i>	<i>organizzato dall'AMP di Tavolara in collaborazione con Università di Sassari, Polo Universitario di Olbia. Un workshop per discutere di ambiente e sviluppo socio economico del territorio.</i>

PRESENTAZIONE DEL DOCUMENTO DI SCOPING DEL PIANO DI GESTIONE DELLA ZPS ITB013019 ISOLE DEL NORD EST FRA CAPO CERASO E STAGNO DI SAN TEODORO	Aprile 2019	Illustrati gli obiettivi di gestione della ZPS Isole del Nord Est Fra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro
Partecipazione all'UNESCO Academy	Maggio 2019	ciclo di incontri nelle Università della Sardegna, per discutere insieme a studenti ed esperti le sfide e i valori fondanti dell'UNESCO: pace e cooperazione attraverso cultura, scienza e istruzione.
MAYDAY SOS PLASTICA	Maggio - giugno 2019	Tour di Greenpeace Italia e The Blue Dream Project ad Olbia evento organizzato dall'Area Marina Protetta di Tavolara insieme alla Regione Sardegna, Assessorato alla Difesa dell'Ambiente Servizio Sasi e Greenpeace.
Presentazione Campagna del Comune di Loiri Porto San Paolo per contrastare l'inquinamento dalla plastiche	Giugno 2019	Partecipazione, presso la casa delle Farfalle di Mare, Porto San Paolo, ad un convegno per la presentazione della campagna di sensibilizzazione del Comune di Loiri Porto San Paolo per contrastare l'inquinamento dalla plastiche
Partecipazione comitato insulare dell'isola di Tavolara	Giugno 2019	Il comitato insulare dell'isola di Tavolara, nell'ambito delle attività per il riconoscimento SMILO per attribuire a Tavolara la certificazione come isola ad Impatto Zero, ha discusso e approvato la diagnosi e il piano strategico dell'isola. Una giornata di lavoro importante verso la certificazione di isola d'impatto zero
29° Festival del Cinema di Tavolara	Luglio 2019	Partecipazione alla manifestazione con banchetto informativo presso Porto San Paolo, Peschiera di San Teodoro e info point sull'isola di Tavolara. Contattate 1.000 persone.
Video Riportami al mare trasmesso su Rai Uno	Agosto 2019	Lavoro operativo tradotto in immagini del protocollo d'intesa stipulato tra il Consorzio di Gestione della AMP di Tavolara Punta Coda Cavallo, la Geasar, la Regione Autonoma della Sardegna, l'Enac e il Corpo forestale e di vigilanza ambientale per la creazione di un coordinamento per la tutela dell'ambiente e il suo ripristino.
TavolaraLab	Agosto 2019	serata informativa e divulgazione presso casa delle Farfalle di Mare a Porto San Paolo. Presenti 50 persone.
Visita in Algeria per l'AMP di Tavolara	Settembre 2019	Visita di scambio tra i gestori dell'aree Marine protette nell'ambito del programma di gemellaggio ASPIM, finanziato dal Ministero Dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e gestito dall'Onu ambiente - Pam. L'area marina delle isole Habibas (Orano, Algeria) ha accolto una delegazione dell'AMP di Tavolara-Punta Coda Cavallo
Progetto Effetto farfalla - Piccoli gesti per grandi cambiamenti	Settembre 2019	Nell'ambito del progetto Effetto farfalla - Piccoli gesti per grandi cambiamenti - promosso e finanziato dalla Regione Autonoma della Sardegna, Servizio SASI, Assessorato Difesa Ambiente, il centro di educazione ambientale dell'AMP di Tavolara organizza un evento alla scoperta dell'alba vista dall'area marina protetta, in un territorio magico tra mare e terra.
Laboratorio educativo in Area Marina	Settembre 2019	Nell'ambito delle attività educative dell'AMP di Tavolara si è svolto il laboratorio Allegra spilleria artigianale: per bambini e bambine dai 6 anni. Parole e immagini, poesie visive da portare sempre insieme. Parole che ruotano intorno al mare, immagini che arrivano dai ricordi, libri che ci raccontano storie lontane che verranno racchiuse in una spilla personalizzata da portare sempre con se.
IL MIO SCACCIAPENSIERI - in collaborazione con le ragazze ed i ragazzi di Fridays For Future Olbia	Settembre 2019	In collaborazione con le ragazze ed i ragazzi di Fridays For Future Olbia, presso la sede dell'Area Marina Protetta in via San Giovanni 14, laboratorio didattico e ricreativo IL MIO SCACCIAPENSIERI per bambine e bambini dai 6 anni in su. Discussione, attraverso il gioco, sulle problematiche della plastica sull'ambiente marino e costiero.
Giornata dedicata alla riflessione e alla custodia del creato	Ottobre 2019	La giornata, organizzata dall'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo, ha visto la celebrazione della Santa messa con il monsignor Sebastiano Sanguinetti, vescovo della diocesi di Tempio Ampurias. Di seguito svolto un incontro con le testimonianze dello stesso Sanguinetti; di don Valerio Baresi, parroco di San Ponziano e Domenico Ruiu, fotografo naturalista. Una giornata di fede e approfondimento su temi decisivi nel rapporto tra uomo e natura: scoprire il patrimonio a disposizione per il nostro benessere; riflettere sugli stili di vita personali per vivere meglio il rapporto con l'ambiente; intraprendere azioni concrete di tutela e conservazione che consentano di mantenere l'integrità del patrimonio ambientale anche per le generazioni future.
Aperitivo scientifico con Effetto farfalla	Ottobre 2019	Organizzato dal CEAS dell'Area Marina Protetta di Tavolara nell'ambito del progetto regionale Effetto Farfalla - Piccoli gesti per grandi cambiamenti. Un gruppo delle scuole medie superiori insieme al coordinamento di Fridays For Future Olbia ha partecipato all'iniziativa discutendo di mare e sostenibilità. Gli spunti emersi nella serata serviranno per continuare nell'opera di sensibilizzazione con l'ausilio di nuove energie e nuovi interlocutori.
Incontro del progetto ISOS - Isole sostenibili sull'isola di Porquerolles (FRANCIA). Terza Conferenza annuale SMILO	Ottobre 2019	Un incontro del progetto ISOS - Isole sostenibili, sull'isola di Porquerolles (FRANCIA). Contemporaneamente è stata organizzata la terza Conferenza annuale SMILO progetto che mira a sostenere i territori insulari di meno di 150 km ² di tutti i mari del globo, che desiderano strutturare e unire le loro azioni per una migliore gestione delle risorse e della biodiversità. L'AMP di Tavolara sta lavorando per ottenere un importante riconoscimento per l'isola di Tavolara.
Presentazione TavolaraLab al concorso fotografico In e Out	Ottobre 2019	

Segue Tabella: Attività di comunicazione

Attività	Periodo	Descrizione
visita della delegazione algerina della Riserva Marina Isole Habibas	Ottobre 2019	Il programma di gemellaggio ASPIM è attuato nel quadro del memorandum d'intesa tra Nazioni Unite per l'Ambiente /PAM e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (IMELS) italiano. La delegazione, attraverso incontri mirati nei comuni del Consorzio di Gestione dell'AMP di Tavolara (Olbia, Loiri Porto San Paolo e San Teodoro) e con realtà imprenditoriali del territorio, ha avuto modo di conoscere la realtà socio economica dell'AMP di Tavolara al fine di promuovere la cooperazione in materia di gestione e di conservazione delle aree naturali legata anche allo sviluppo sostenibile dello stesso. Siamo convinti che gli scambi culturali siano sempre fonte di ricchezza e crescita e un'occasione importante per rileggere le proprie esperienze lavorative e professionali.
festival popolare di fotografia Storie di un attimo	Novembre 2020	Da sabato 9 novembre, a partire dalle ore 16:30, i locali dell' Area Marina Protetta Tavolara Punta Coda Cavallo hanno ospitato la mostra fotografica di Bobore Frau a titolo Strias - Barbagianni di Sardegna.
L'Amp di Tavolara alla COP21	Dicembre 2019	Durante la COP 21 organizzata nella città di Napoli, sono state discusse una serie di bozze di decisioni relative alla governance del sistema UNEP / MAP - Convenzione di Barcellona, nonché alle questioni tematiche. Il Direttore dell'AMP di Tavolara, Augusto Navone, è intervenuto per esporre i risultati delle attività di gestione e conservazione dell'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo.
Tavolara Lab incontri tra scienza e musica	Dicembre 2019	Presso la casa delle Fàrralle di Mare, Via Pietro Nenni, Porto San Paolo, l'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo ha organizzato, con il prezioso contributo della Fondazione di Sardegna, Moys srl e Sps srl e con il patrocinio dei comuni consorziati di Olbia, Loiri - Porto San Paolo e San Teodoro, una serata musicale a titolo Tavolara Lab incontri tra scienza e musica, dove si è esibito l'artista e musicista olbiese Marino De Rosas.
Presentazione dati raccolti durante il monitoraggio costiero Snorkeling for the identification of alien marine species (Esplora La costa),	Dicembre 2019	realizzato nell'ambito di un progetto di coinvolgimento della comunità nelle attività di gestione dell'AMP come ASPIM, finanziato dal SPA RAC di Tunisi ed inserita all'interno del programma di scienza del cittadino TAVOLARA LAB. Le ragazze ed i ragazzi del Liceo Classico A. Gramsci, che hanno partecipato lo scorso settembre all'iniziativa, avranno la possibilità di valutare la loro esperienza e conoscere l'utilità dei dati da loro raccolti e che saranno utilizzati per le future attività di gestione e conservazione dell'Ente Gestore.
Partecipazione al dibattito organizzato dalla associazione italiana Giovani per l'UNESCO.	Gennaio 2020	
Attività formativa di due giorni presso l'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo per studenti dell'Università degli studi di Milano Bicocca	Gennaio 2020	Con il supporto dei biologi dell'AMP di Tavolara, sono stati effettuati, presso le spiagge di Cala Finanza e Porto Taverna, dei prelievi di acqua e materiale epilittico per caratterizzare la comunità delle micro-alghe.
Attività in Area Marina ieri per due classi del liceo Gramsci che hanno lavorato con i loro insegnanti sulla Costituzione	febbraio 2020	Alla luce degli articoli 9 e 32 della Carta si è discusso insieme sui temi della ricerca scientifica, della tutela del nostro patrimonio ambientale e della salute.
Prima diretta Live facebook - La biodiversità sottomarina	aprile 2020	Intervenuti: Augusto Navone, AMP Tavolara Punta Coda Cavallo Massimo Ponti, Università di Bologna - Reef Check Italia Onlus Mario Romor, Associazione SlowDive
Secondo appuntamento con le dirette live Facebook dell'AMP di Tavolara	aprile 2020	Tema La biodiversità terrestre con Giovanna Spano, AMP Tavolara Punta Coda Cavallo, Nicola Baccetti, Primo ricercatore ISPRA, Paolo Sposimo, Nemo S.r.l. Firenze.
Terzo appuntamento con gli Incontri sul Web con l'Area Marina Protetta	Maggio 2020	Tema: Habitat coralligeno e cambiamenti climatici insieme a Pier Panzalis, Ufficio ambiente AMP Tavolara; Carlo Cerrano, Università Politecnica delle Marche; Egidio Trainito, fotografo e consulente ambientale.
Quarto incontro con le dirette live Facebook dell'AMP di Tavolara	Maggio 2020	Tema Donne e ricerca con Giulia Ceccherelli, Università degli Studi di Sassari; Sarah Caronni, Università degli Studi di Milano Bicocca ed Elena Desiderà, borsista presso CoNISMa.
8 giugno 2020. Giornata ecologica	Giugno 2020	Realizzata la pulizia delle coste dell'isola Piana e Cavalli in occasione della Giornata mondiale degli oceani e nell'ambito delle attività previste dalla manifestazione Celebrate Islands, organizzata dalla Conservatoire du littoral francese, l'organizzazione non governativa SMILO - Small Islands Organisation e Initiative PIM pour les Petites Iles de Méditerranée

Segue Tabella: Attività di comunicazione

Attività	Periodo	Descrizione
On line per sistemi Android e iOS, la nuova ed utilissima App dell'AMP di Tavolarà Punta Coda Cavallo	Luglio 2020	realizzata nell'ambito del progetto europeo ISOS Isole Sostenibili. Informazioni, mappe e curiosità per conoscere il territorio e vivere un'esperienza unica nell'Area Marina Protetta. (disponibile in Italiano, Francese ed Inglese).
INCONTRO PUBBLICO Presentazione della versione preliminare del Piano di Gestione della ZPS ITB013019 Isole del Nord Est fra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro.	Luglio 2020	
Il Festival di Tavolarà 2020.	Luglio 2020	apertura straordinaria dell'Info point durante lw proiezioni dei lungometraggi.
Escursione alla scoperta dei segni del clima del passato sull'isola di Tavolarà e riflessione sui cambiamenti climatici e sugli impatti che hanno sui sistemi naturali e sulla biodiversità.	Settembre 2020	La giornata educativa rientra all'interno del progetto cofinanziato dalla Regione Sardegna - Assessorato Difesa dell'Ambiente - PRIMA NON ERA UN'ISOLA - L'Amp Tavolarà per il clima che cambia.
Festival dello sviluppo sostenibile con un laboratorio dedicato alla vita sulla terra e nel mare.	Settembre 2020	Incontro laboratoriale, aperto alla cittadinanza, con ingresso libero gratuito in piccoli gruppi. Il laboratorio è ispirato in particolare agli Obiettivi 14 e 15 dell'Agenda 2030, Vita sott'acqua e Vita sulla terra, calati nella realtà dell'Area marina protetta di Tavolarà.

Per il dettaglio delle attività e notizie è possibile visitare il sito internet www.amptavolarà.it alla sezione news (<http://www.amptavolarà.com/comunicazione/news/>) o scaricare l'APP AMP Tavolarà.

Information Point



Gli information point costituiscono un presidio di informazione sul territorio.

A partire dall'estate 2004 sono stati attivati 2 punti di informazione uno nel Comune di S. Teodoro ed un altro nel Comune di Loiri in località Porto S.Paolo.

Nel 2008 sono stati tre i punti di informazione attivati presso ICIMAR di San Teodoro e presso CRIMM (Centro Ricerca Mammiferi Marini) e presso Pro-Loco nella Località di Loiri Porto San Paolo

Nel 2009 e 2010, grazie alla concomitante presenza di progetti relativi alla gestione dei rifiuti e sensibilizzazione dei fruitori, è stato attivato

anche un 4° info point presso l'isola di Tavolara.

Negli anni successivi ciascuna stagione ha visto l'attivazione di almeno 1 info point sull'isola di Tavolara ed almeno un secondo presso l'ufficio turistico di San Teodoro.

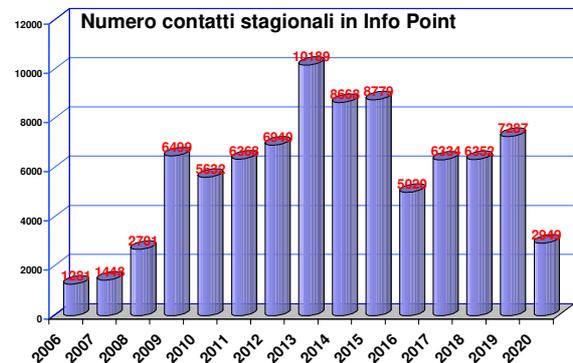
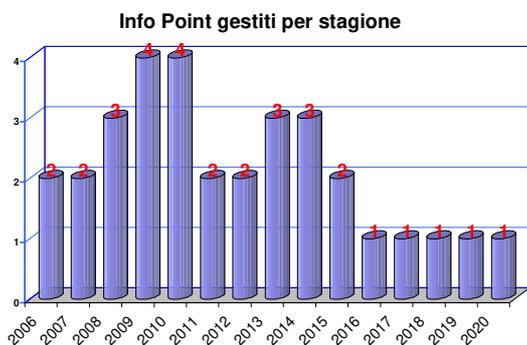
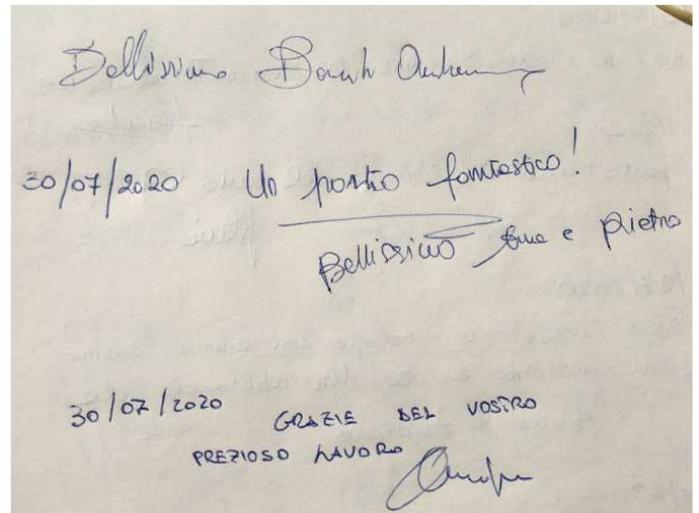
Dal 2016 è attivo un solo info point ufficiale presso l'isola di Tavolara.

In relazione alle disponibilità di fondi sono attivati altri info point anche usufruendo di sinergie con progetti in corso di realizzazione.

Le informazioni fornite hanno riguardato:

- Regolamentazione dell'Area Marina Protetta
- Distribuzione materiale informativo
- Informazioni di carattere ambientale ed in relazione ai programmi

Nei diagrammi che seguono sono riepilogati i dati relativi al numero degli info point attivati anno per anno ed i dati relativi ai contatti per stagione:

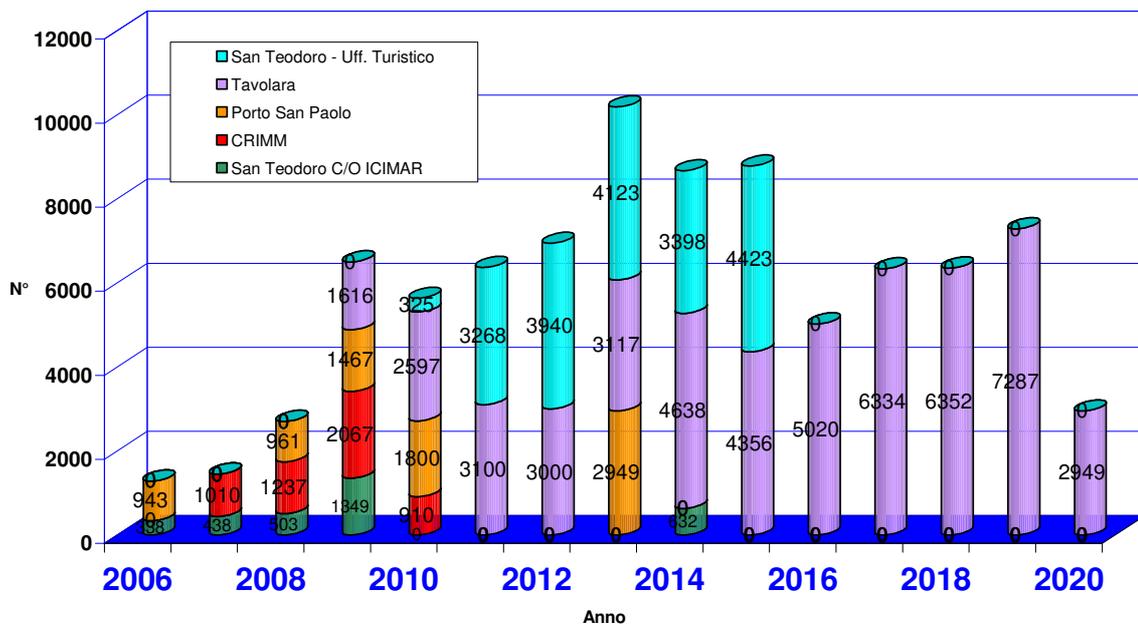


Il dato del 2020 è stato fortemente influenzato dalle restrizioni legate alla pandemia da COVID-19. In ogni caso le attività sono state portate avanti nei mesi di luglio, agosto e settembre con le precauzioni necessarie per evitare contatti stretti e assembramenti.

Nel diagramma seguente viene riassunta la ripartizione dei contatti per anno e per info point attivato:



Ripartizione contatti Stagionali Info Point



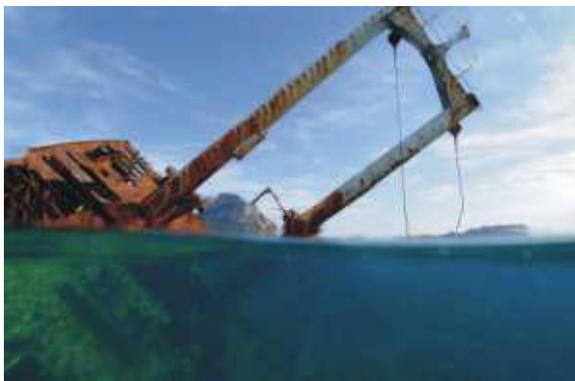
Sito Internet

La nuova veste grafica permette di evidenziare meglio e con migliore contenuti di immagini le attività poste in essere dall'Ente Gestore.

Di rilevante interesse sono le sezioni, raggiungibili dalla home page:



- News
- L'Area Marina Protetta
- EMAS - Bilancio Ambientale
- Il Piano di Gestione
- GIS e Cartografia
- Attività Scientifiche
- Pubblicazioni
- Educazione Ambientale
- Paesaggi Sommersi



In particolare alla sezione "EMAS - Bilancio Ambientale" è possibile scaricare la La Dichiarazione Ambientale ed il Bilancio Ambientale, e le loro successive revisioni in formato PDF.

Dalla sezione Contatti è inoltre possibile inviare una e-mail agli indirizzi dell'Area Marina direttamente presso l'indirizzo dell'area di interesse ovvero inviare una e-mail generale di informazione compilando l'apposito form.

Interessante è la sotto-sezione "Relitti" della sezione "Paesaggi Sommersi" che offre al visitatore virtuale la panoramica degli 8 relitti presenti sui fondali

(Amalia, Klearchos, Mamma Elvira, San Giuseppe, Chrisso, Omega, Oued Yquem, Reggiane 2001)

Attività di formazione interna

L'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo promuove la sensibilizzazione, informazione, formazione, ed addestramento di tutto il personale coinvolto direttamente o indirettamente dalle attività previste dal Sistema di Gestione Ambientale.

Il personale deve essere sensibilizzato sull'importanza di perseguire la Politica e gli obiettivi ambientali dell'organizzazione e sull'importanza del proprio contributo nel rispettare i requisiti e le procedure del Sistema di Gestione Ambientale; deve inoltre essere consapevole degli aspetti ambientali significativi e degli impatti, reali o potenziali delle proprie attività lavorative e dei benefici per l'ecosistema dovuti ad una migliore efficienza ambientale ed al raggiungimento di obiettivi e target ambientali.

Il personale deve inoltre essere consapevole dei ruoli e delle responsabilità, delle potenziali conseguenze derivanti da difformità a procedure operative e dell'importanza della conformità agli adempimenti normativi e della preparazione alle azioni di prevenzione e risposta alle situazioni di emergenza.

Annualmente viene predisposto un "piano della formazione", essenzialmente rivolto all'interno della struttura (la formazione verso l'esterno viene ricompresa nei progetti di comunicazione e divulgazione ambientale), che comprende le attività di formazione previste per il personale che ha, ho può avere, implicazioni con il Sistema di Gestione Ambientale o verso l'esterno.

Attività di educazione ambientale

Le finalità istitutive delle Aree Marine Protette affiancano, alle azioni di tutela e gestione del territorio, le attività di informazione, sensibilizzazione ed educazione ambientale. La missione educativa dell'Area Marina Protetta è volta alla promozione di processi di riflessione sul rapporto fra l'Uomo e la Natura, che aiutino a riscoprire il legame con il territorio che ci ospita e promuovano la condivisione dei valori che ispirano l'attività dell'Area protetta.



Per questo sono stati progettati specifici interventi di educazione ambientale per le Scuole Elementari e Medie Inferiori. Tutte le proposte partono da esperienze dirette da vivere negli ambienti naturali offerti dall'Area Marina Protetta, da esplorare e utilizzare come un grande laboratorio per indagare sul mondo della natura e sull'interazione fra l'uomo e l'ambiente.



Le nostre proposte partono dall'esperienza, vissuta sul territorio dell'Area Marina, di un grande laboratorio di mare e di sole, indagato e scoperto con giochi e piccole "ricerche", che vogliono stimolare l'interesse, la creatività, la fantasia e coinvolgere fino in fondo i partecipanti. Gli operatori si offrono come facilitatori che creano la cornice ideale per un processo di consapevolezza e auto educazione, che favorisca la costruzione di saperi condivisi.

Le attività sono articolate in progetti, che si svolgono in un arco temporale definito e cambiano negli anni e nei percorsi. iniziati nel 2005, comprendono sette proposte dedicate alla scoperta degli ambienti più significativi dell'Area Marina Protetta e offrono l'opportunità di conoscere da vicino alcune azioni di monitoraggio condotte dall'Ente Gestore.

L'Area Marina Protetta partecipa alla Rete INFEA (Informazione e Formazione per l'Educazione Ambientale) della Regione Sardegna ed è stata accreditata per l'educazione ambientale all'interno della rete regionale ed ha partecipato al Progetto Siquas che è un sistema finalizzato alla definizione degli indicatori di qualità per i centri di educazione ambientale con l'obiettivo di soddisfare l'esigenza di garantire adeguati standard qualitativi nella realizzazione tecnica e operativa del sistema attraverso un percorso partecipato.



Le attività 2020 sono state fortemente ridimensionate dalle restrizioni legate alla pandemia da COVID-19. Tutte le attività previste con le scolaresche sono state sospese e quelle possibili in ambiente aperto sono state portate avanti nei mesi di luglio, agosto e settembre con le precauzioni necessarie per evitare contatti stretti e assembramenti.

Centro Educazione Ambientale ed allo sviluppo sostenibile (CEAS)



Il Centro di Educazione Ambientale *ed allo sviluppo sostenibile* (CEAS) dell'Area Marina si trova a San Teodoro, ospitato in una struttura del Comune *nella quale trova posto anche il Museo di Civiltà del Mare*, a poca distanza dalla Spiaggia del "La Cinta".

Si occupa di promuovere i programmi di educazione e sensibilizzazione ambientale, con l'ausilio di personale specializzato, presente nell'AMP, e di operatori scelti tra professionisti esterni.

La missione del CEAS dell'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo scaturisce direttamente dalle finalità istitutive delle aree protette, che affiancano ad azioni

di tutela e di gestione del territorio, una forte attività dedicata all'informazione, alla comunicazione e all'educazione ambientale.

Il CEAS si presenta, quindi, come uno strumento operativo dell'Ente Gestore per tutte le attività attinenti all'informazione, alla comunicazione e all'educazione ambientale, proponendosi come risorsa educativa e formativa/informativa a disposizione delle comunità locali e dei visitatori.



La missione del CEAS è la promozione di processi di riflessione sul rapporto fra l'Uomo e la Natura, finalizzata a favorire la nascita di un forte senso d'identità e la condivisione dei valori che sottendono all'operato dell'area protetta. Nel caso specifico, del CEAS dell'Amp di Tavolara, vista la vocazione turistica della Gallura, appare altrettanto importante rispetto al percorso con la comunità locale, il rapporto con i visitatori estivi e le azioni informative e/o educative a loro rivolte.



Il CEAS dell'Area Marina Protetta partecipa al Progetto Siquas (Sistema indicatori di qualità dei centri della Sardegna) della Regione Sardegna che rappresenta un sistema finalizzato alla definizione degli indicatori di qualità per i centri di educazione ambientale.

Nasce dall'esigenza di garantire adeguati standard qualitativi nella realizzazione tecnica e operativa del sistema attraverso un percorso partecipato.

Con la Delibera della Giunta Regionale n. 34/46 del 20.7.2009 il CEAS dell'Area Marina Protetta è stato Accreditato quale CEAS del Sistema Regionale IN.F.E.A. (Informazione Formazione ed Educazione Ambientale) con certificazione di eccellenza su 4 categorie relative a:

- ▶ Risorse Materiali Spazi (Area 2)
- ▶ Risorse Umane (Area 4)
- ▶ Progettazione Territoriale (Area 9)
- ▶ Organizzazione (Area 1)

All'interno del CEAS si trova anche il Centro Documentale dell'Area Marina, dove è possibile consultare testi e pubblicazioni inerenti l'ambiente e la conservazione.

Il CEAS rappresenta la struttura di supporto per le attività di educazione ambientale. Attraverso i laboratori didattici e il centro documentale, svolge la funzione di risorsa educativa territoriale e promuove la nascita di una diversa cultura dell'ambiente e del territorio.

Nel 2017 si è concluso il primo progetto di rete dei centri di educazione ambientale della Sardegna che, finanziato dalla Regione Autonoma della Sardegna-Assessorato Ambiente Servizio SASI, ha coinvolto i primi undici centri di educazione all'ambiente e alla sostenibilità (CEAS). Il CEAS dell'Area Marina Protetta di Tavolara Punta



Coda Cavallo è stato capofila e coordinatore del percorso progettuale. Le attività sono state articolate in tre azioni (di rete, di esperienze, di comunicazione).

A chiusura del percorso progettuale, anche con l'intento di comunicare all'esterno l'esistenza e l'attività della rete dei Centri, recentemente riorganizzata dalla Regione Sardegna (D.G.R. 64/14 del 02712/16 e Determina Dirigenziale SASI 1557/12 del 26/01/2017), è stato realizzato un evento finale (lunedì 25 e martedì 26 settembre), sull'isola di Tavolara.

Durante due giorni di lavori, le azioni del progetto sono state presentate ad amministratori e tecnici e condivise fra operatori e con le realtà scolastiche. L'evento ha consentito di inserire gli esiti di questo percorso nella prossima partenza del secondo progetto di rete, che vedrà coinvolta la nuova rete regionale allargata a 29 CEAS accreditati.

I Percorsi di educazione ambientale



Nel grande laboratorio dell'Area Marina i percorsi di educazione ambientale sono un'esperienza ricca di stimoli e di suggestioni per indagare il mondo della natura e il rapporto fra l'uomo e l'ambiente. Giocando e muovendosi in libertà si scoprono i segreti del mare e delle isole e si rimane incantati dai colori e dal paesaggio. Ogni proposta è dedicata ad un particolare ambiente: lo stagno, le dune costiere, la spiaggia e la riva, l'isola.

Il percorso della peschiera esalta il ruolo dei saperi tradizionali e il loro legame con le risorse del territorio.

La giornata completa prevede cinque ore di attività, tre al mattino e due al pomeriggio. Nella mattinata, dopo un breve momento di presentazione fra le classi e

l'operatore, si svolgono le attività all'aperto.

Nel pomeriggio è previsto un laboratorio naturalistico - creativo, presso il CEAS, in Località Niuloni a San Teodoro.

Tutto il materiale necessario è messo a disposizione dall'Area Marina.

Attività di coinvolgimento e sensibilizzazione operatori locali

Considerando che "prestazione" ambientale complessiva dell' Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo è la risultante prevalente delle attività che in essa vengono svolte risulta di fondamentale importanza entrare in contatto con gli operatori che all'interno dell'area operano al fine di sensibilizzarli sulle corrette prassi di gestione ambientale da applicare alle loro attività al fine di prevenire il verificarsi di situazioni che possano avere conseguenze sull'ambiente.

Allo stato attuale non sono state avviate campagne specifiche di promozione delle attività connesse con le tematiche specifiche del regolamento EMAS anche se si sono attivati degli specifici tavoli che hanno lo scopo di mantenere attiva la comunicazione tra l'ente gestore e gli attori locali.

Sono poi allo studio specifiche attività volte alla promozione della certificazione ambientale delle attività produttive del settore turistico che dovrebbero trovare inserimento in progetti da presentarsi al finanziamento regionale nell'ambito dei bandi della progettazione integrata (fondi POR) in un sistema di progetti che viene promosso dalla "rete" delle aree marine protette della Sardegna con le quali si sta iniziando un percorso di comunicazione ed interconnessione.

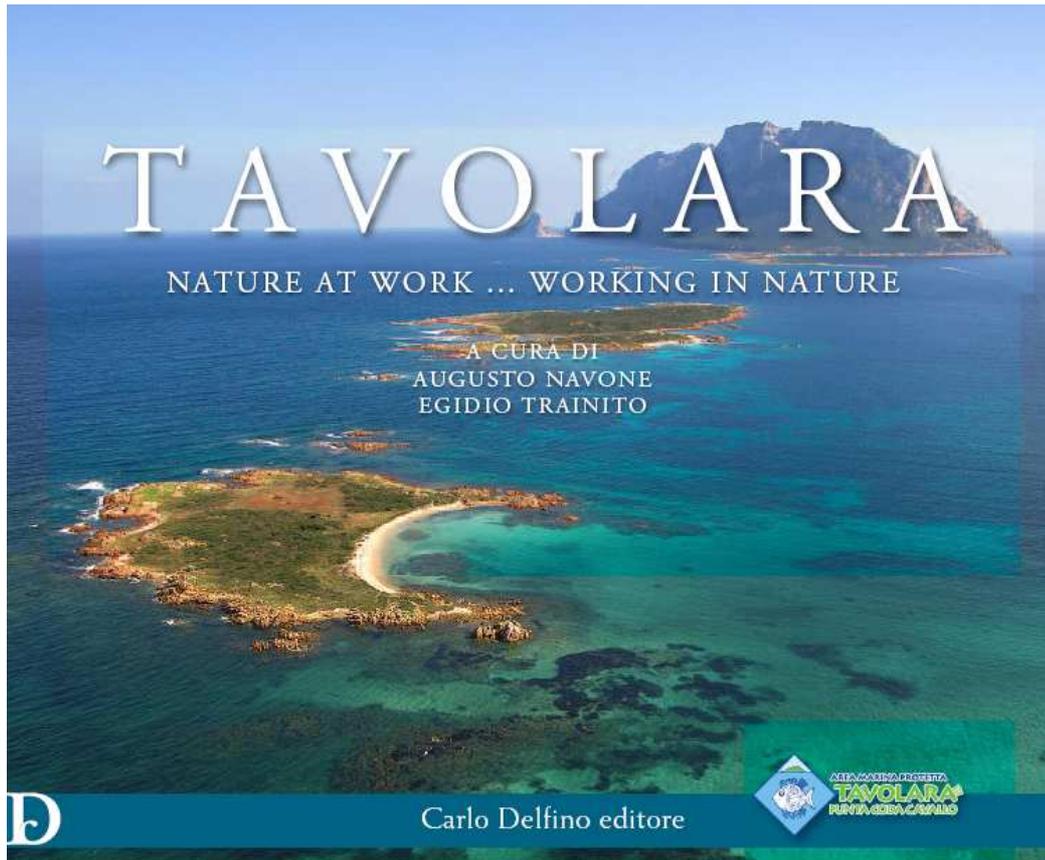
Libro sulla Area Marina Protetta

Nel 2008 è stato pubblicato del libro "Tavolara, Nature at work ...Working in Nature" che, a cura di Augusto Navone ed Egidio Trainito, compendia questi primi 4 anni di attività (2004-2008) che, dalla costituzione, ci hanno condotto fino alla stesura del Piano di Gestione con una programmazione pluriennale di progetti ed obiettivi.

"Nature at work ...Working in Nature" non è solo il titolo del libro ma è lo slogan che riassume i criteri, i concetti e le linee guida che hanno contribuito a far decollare l'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo.

La prima parte è dedicata alla "Natura al lavoro" e presenta i paesaggi, più o meno noti, dell'Area Marina accompagnando il lettore in una ful-immersion per paesaggi e fondali.

La seconda parte è invece dedicata al "Lavoro per la natura" e rappresenta una presentazione delle attività, degli studi e dei progetti per una gestione efficace ed efficiente di questa straordinaria risorsa che è l'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo.



Il Volume, edito dalla Carlo Delfino Editore, è stato presentato nel mese di febbraio 2009 in occasione di un incontro pubblico.

Campagne pubblicitarie e di informazione

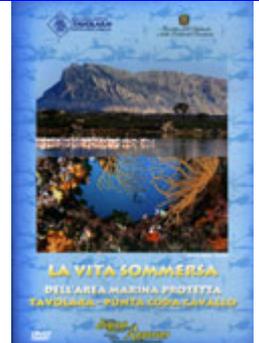
DVD: La vita sommersa dell'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo

Il film rappresenta i luoghi più suggestivi di fondali marini che contornano l'area marina protetta. Un video vi condurrà con un volo aereo sulla costa dell'area marina facendovi vedere dall'alto le splendide spiagge e i colori del mare. Potrete esplorare la vita nei fondali con video subacquei interamente commentati da biologi e introdotti per ogni sito d'immersione da un volo virtuale in 3D realizzato col computer sull'area marina.

30 schede biologiche vi aiuteranno ad avvicinarvi alla conoscenza delle creature marine che popolano i nostri fondali con vita e colori.

Con un divertente effetto video grafico conoscerete le zone e le rispettive regole importanti da rispettare nell'area marina protetta.

Questo emozionante documentario vi entusiasmerà con tantissime immagini raccolte da video operatori subacquei, elaborate e montate con apparecchiature digitali da professionisti nel montaggio, con video selezionabili in modo intuitivo e divertente dal telecomando del DVD



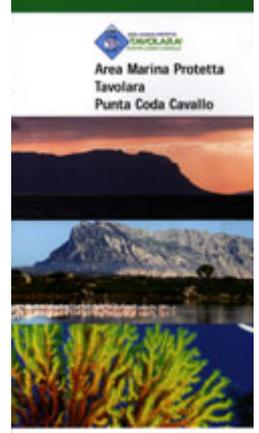
Guida: "Guida. Area marina protetta Tavolara Punta Coda Cavallo"

Opuscolo: "Area marina protetta Tavolara Punta Coda Cavallo"

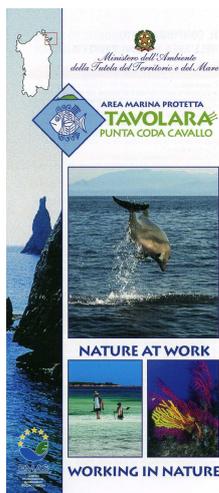


La guida agile ed essenziale si indirizza al grande pubblico, alle scuole e ai giovani. vuole essere un concreto contributo alla conoscenza dell'area protetta sia sotto il profilo naturalistico - ambientale sia sotto l'aspetto antropico - culturale.

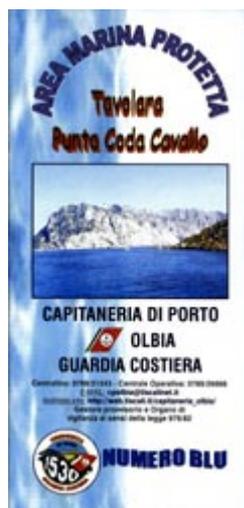
Questo opuscolo intende illustrare le caratteristiche del territorio compreso nel perimetro dell'Area Marina Protetta Tavolara Punta Coda Cavallo ed i suoi contenuti culturali che si integrano nel progetto di sviluppo sostenibile al quale è finalizzata l'istituzione dell'AMP, negli intendimenti dell'Ente Gestore, il Consorzio costituito dai Comuni di Olbia, Loiri Porto San Paolo e San Teodoro.



Depliant illustrativi



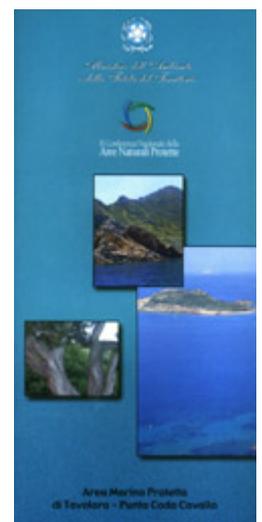
Brochure istituzionale "Area marina protetta Tavolara Punta Coda Cavallo"



"Area marina protetta Tavolara Punta Coda Cavallo" Capitaneria di porto di Olbia



"Area marina protetta Tavolara Punta Coda Cavallo" Dive Spots Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio



"Area marina protetta di Tavolara - Punta Coda Cavallo"

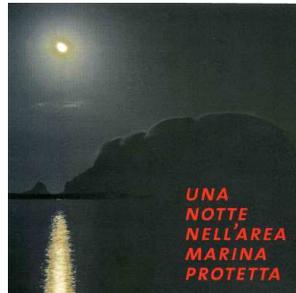
Il materiale informativo è disponibile su sito internet istituzionale:

<http://www.amptavolara.com/comunicazione/materiale-informativo/>

Campagne di educazione ambientale



"Centro Ricerca Mammiferi Marini"



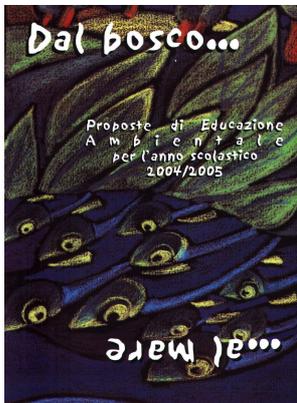
"Una notte nell'area marina protetta"



"Festa dell'Area marina protetta Tavolarà Punta Coda Cavallo" Settimana dell'educazione ambientale



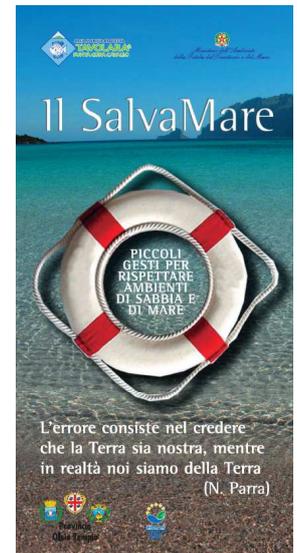
Pieghevole per la promozione turistica congiunta dell' dell'Area marina protetta Tavolarà Punta Coda Cavallo e Sinis Mal di Ventre



Dal Bosco al Mare Proposte di educazione ambientale



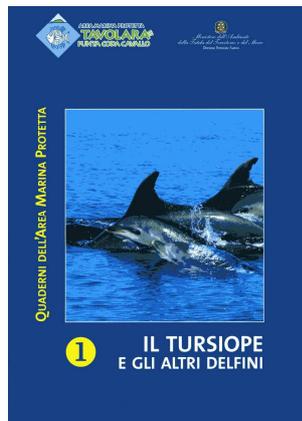
Percorsi di educazione ambientale



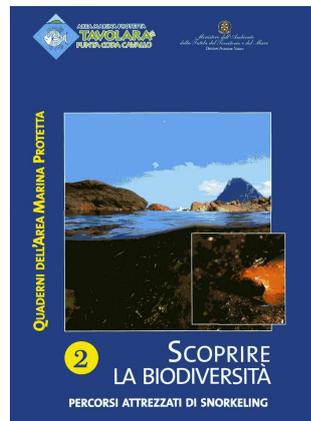
Il SalvaMare Piccoli gesti per rispettare ambienti di sabbia e di mare

Il materiale informativo è disponibile su sito internet istituzionale:
<http://www.amptavolarà.com/comunicazione/materiale-informativo/>

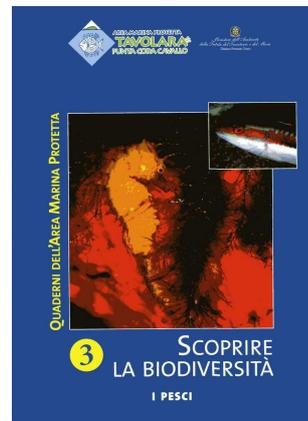
Quaderni dell'Area Marina Protetta



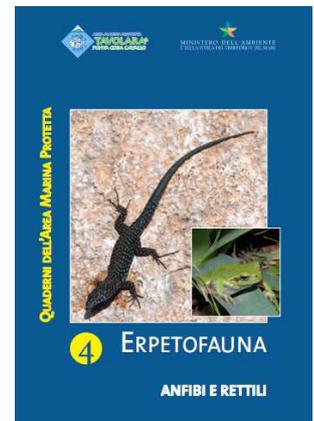
Il tursiopo e gli altri delfini



**Scoprire la Biodiversità:
Percorsi attrezzati di
snorkeling**



**Scoprire la Biodiversità:
I pesci**



**Erpetofauna: Anfibi e
Rettili**



Guida alla Biodiversità nelle acque superficiali

Opuscolo informativo Area Marina Protetta

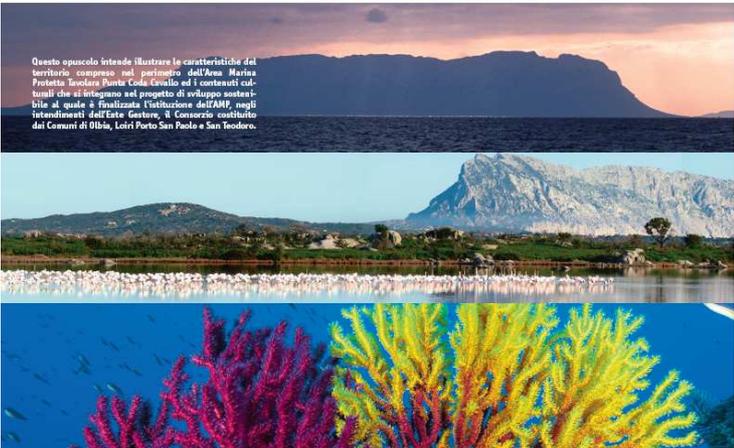
Consorto tra i comuni di Olbia, Lari Porto San Paolo e San Teodoro
Ente Gestore dell'Area Marina Protetta Tavolara Punta Coda Cavallo



Progetto finanziato dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del territorio
dalla Protezione Natura - intervento prioritario 01



**Area Marina Protetta
Tavolara
Punta Coda Cavallo**



Questo opuscolo intende illustrare le caratteristiche del territorio compreso nel perimetro dell'Area Marina Protetta Tavolara Punta Coda Cavallo ed i contesti culturali che si legano nel progetto di sviluppo sostenibile al quale è finalizzata l'istituzione dell'AMP, negli intendimenti dell'Ente Gestore, il Consorto costituito dai Comuni di Olbia, Lari Porto San Paolo e San Teodoro.

Il materiale informativo è disponibile su sito internet istituzionale:
<http://www.amptavolara.com/comunicazione/materiale-informativo/>

APPENDICI

Principali norme e leggi di riferimento alla data di convalida

Regolamentazione Aree Marine Protette

Riferimento	Titolo
Prot. 1121 del 30/06/2015	Regolamento per le sanzioni amministrative art.37 comma 5 del D.M 3/12/2014
Decreto n°299 del 3/12/2014	Approvazione regolamento di esecuzione ed organizzazione dell'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo
Decreto 2 aprile 2014	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Abrogazione dei decreti del 31 gennaio 2013 recanti il sesto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria (SIC) relativi alla regione alpina, continentale e mediterranea.
Decreto 7 febbraio 2013	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Designazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) della regione biogeografica alpina insistenti nel territorio della Regione autonoma Valle d'Aosta, ai sensi dell'art. 3, comma 2, del DPR 8 settembre 1997, n. 357.
Decreto 2 marzo 2012	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Disposizioni generali per limitare o vietare il transito delle navi mercantili per la protezione di aree sensibili nel mare territoriale.
Accordo stato regioni del 14-07-05	Conferenza unificata stato, regioni, province autonome: definizione regole per la concessione delle autorizzazioni all'uso del demanio marittimo all'interno delle Aree Marine Protette
Legge n°979 del 31.12.82	disposizioni per la difesa del mare
Legge n°394 del 06.12.91	Legge quadro sulle aree protette n. 394
Legge n°426 del 09.12.91	Nuovi interventi in campo ambientale
Decreto ministeriale del 12.12.97	Istituzione dell'area naturale marina protetta denominata "Tavolara - Punta Coda Cavallo"
Decreto ministeriale del 28.11.01	Rettifica del decreto istitutivo dell'area marina protetta denominata "Tavolara - Punta Coda Cavallo"

Navigazione

Riferimento	Titolo
Regio Decreto n°327 30.03.42	approvazione del testo definitivo del Codice della Navigazione
Decreto del Presidente della Repubblica n°328 15.02.52	approvazione del regolamento per l'esecuzione del codice della navigazione (navigazione marittima)
Decreto del Presidente della Repubblica 631 28.06.49	approvazione del regolamento per la navigazione interna

Tutela della Fauna

Riferimento	Titolo
Decreto 5 febbraio 2014	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Rettifica al decreto 16 dicembre 2013, relativo a specie di uccelli incluse nell'allegato B al regolamento (CE) n. 338/97 e successive attuazioni e modificazioni, facilmente e comunemente allevate in cattività, il cui prelievo in natura risulta, in base ai dati disponibili, non significativo.
Legge n°157 del 11.02.92	Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio
Legge n°150 del 07.02.92	Disciplina applicativa della Convenzione di Washington sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione (CITES)

Convenzioni internazionali

Riferimento	Titolo
Legge n°503 del 05.08.81	Convenzione di Berna del 19 settembre 1979. Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979
Legge n°42 del 25.01.83	Convenzione di Bonn del 23 Giugno 1979. Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979
Legge n°874 del 19.12.75	Convenzione di Washington CITES del 3 Marzo 1973 Convenzione di Washington sul commercio internazionale delle specie di fauna e flora selvatiche minacciate di estinzione

Direttiva "Habitat" e sue applicazioni

Riferimento	Titolo
Direttiva 92/43/CEE del 21.05.92	Relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche
Decreto del Presidente della Repubblica n° 120 del 12.03.04	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.
Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 03.09.02	Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000
Decreto del Presidente della Repubblica n° 357 del 08.09.97	Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.

Direttiva "Uccelli" e sue applicazioni

Riferimento	Titolo
Legge n° 221 del 03.10.02	Integrazioni alla legge 11 febbraio 1992, n. 157, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio, in attuazione dell'articolo 9 della direttiva 79/409/CEE
Legge n° 157 del 11.02.92	Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio

Aspetti generali del Sistema di Gestione Ambientale

Riferimento	Titolo
Norma UNI EN ISO 14001:2015	Sistemi di gestione ambientale. Requisiti e guida per l'uso
REG. (UE) N. 2018/2026 19 dicembre 2018	REGOLAMENTO (UE) 2018/2026 DELLA COMMISSIONE del 19 dicembre 2018 che modifica l'allegato IV del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS)
REG. (UE) N. 2017/1505 28 agosto 2017	REGOLAMENTO (UE) 2017/1505 DELLA COMMISSIONE del 28 agosto 2017 che modifica gli allegati I, II e III del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS)
REG. (CE) N. 1221/2009 25/11/2009	REGOLAMENTO (CE) n. 1221/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 25 novembre 2009 sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), che abroga il regolamento (CE) n. 761/2001 e le decisioni della Commissione 2001/681/CE e 2006/193/CE
UNI EN ISO 19011:2003	Linee guida per gli audit dei sistemi di gestione per la qualità e/o di gestione ambientale
D.L. 13 agosto 2011, n. 138	"Ulteriori misure urgenti per la stabilizzazione finanziaria e per lo sviluppo", pubblicato nella GU n. 188 del 13-8-2011 aggiornamento testo D.L.vo 3 aprile 2006 n. 152
D.L.vo 29 giugno 2010 n. 128	Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69. (GU n. 186 del 11-8-2010 - Suppl. Ordinario n.184)
D.L.vo 3 aprile 2006 n. 152	Norme in materia ambientale
GURI n°146 del 26-06-2006	Avviso inefficacia decreti collegati al Testo unico ambientale
DPCM del 27/12/88	Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità
Legge n°93 del 23/03/01	Disposizioni in campo ambientale

Emissioni in atmosfera

Riferimento	Titolo
Regolamento (UE) n. 517/2014	Regolamento (UE) n. 517/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006
Decreto 15 gennaio 2014	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Modifiche alla parte I dell'allegato IV, alla parte quinta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale»
DPR 16 novembre 2018, n. 146	Regolamento di esecuzione del regolamento (UE) n. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006.
REG. (UE) N. 517/2014 16 aprile 2014	REGOLAMENTO (UE) N. 517/2014 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 16 aprile 2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006
DECRETO LEGISLATIVO 5 marzo 2013, n. 26	Disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni di cui al regolamento (CE) n. 842/2006 su taluni gas fluorurati ad effetto serra. (13G00065)
D.L.vo 3 aprile 2006 N° 152 "TU AMBIENTE	PARTE QUINTA - NORME IN MATERIA DI TUTELA DELL'ARIA E DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA
GURI n°146 del 26-06-2006	Avviso inefficacia decreti collegati al Testo unico ambientale
Decreto Legislativo 8 novembre 2006, n. 284	Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale
D.Lgs. n. 4 16/01/2008	Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
D. Lgs. 04/08/1999 n. 351	Attuazione della direttiva 96/61/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente
DLgs n°372 del 04/08/99	Attuazione della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento
Direttiva n°62 27/09/96	Direttiva del Consiglio del 27/9/96 in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente
DPCM del 08/03/02	Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione
DM n°60 del 02/04/02	Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio

Rifiuti

Riferimento	Titolo
DECRETO-LEGGE 14 dicembre 2018, n. 135	Disposizioni urgenti in materia di sostegno e semplificazione per le imprese e per la pubblica amministrazione. (18G00163) (GU Serie Generale n.290 del 14-12-2018) – art.6 comma 1. Dal 1° gennaio 2019 e' soppresso il sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTR) di cui all'articolo 188-ter del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
D.P.C.M. 28 dicembre 2017	Approvazione del modello unico di dichiarazione ambientale per l'anno 2018
Decreto 22 aprile 2014	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Attuazione della direttiva 2013/2/UE della Commissione del 7 febbraio 2013, recante modifica dell'allegato I della direttiva 94/62/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio.
Decreto Legislativo 14 marzo 2014, n. 49	Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE).

L. n. 148 del 14/09/2011	Testo coordinato del Decreto-Legge 13 agosto 2011, n. 138
Decreto-Legge 13 agosto 2011, n. 138	Ulteriori misure urgenti per la stabilizzazione finanziaria e per lo sviluppo. (GU n. 188 del 13-8-2011) (convertito, con modificazioni, dalla L. n. 148 del 14 settembre 2011)
Accordo 27 luglio 2011	Conferenza Unificata. Accordo fra Governo, Regioni e Autonomie locali in merito alla gestione delle informazioni sulla tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 9, comma 2, lett. c), del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281. (Repertorio atti n. 78/CU). (GU n. 206 del 5-9-2011)
Decreto ministeriale 22 dicembre 2010	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Modifiche ed integrazioni al Decreto 17 Dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti. (GU n. 302 del 28-12-2010)
Decreto Legislativo 3 dicembre 2010, n. 205	Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive. (GU n. 288 del 10-12-2010- Suppl. Ordinario n.269)
Decreto 28 settembre 2010	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti. (GU n. 230 del 1-10-2010)
D.L. 20/05/2010 n.72	Misure urgenti per il differimento termini in materia ambientale. Proroga MUD-(vedere)
DPCM 27/04/2010	Modifiche al MUD
Decreto 22 ottobre 2008	Semplificazione degli adempimenti amministrativi di cui all'articolo 195, comma 2, lettere s-bis) del decreto legislativo n.152/2006, in materia di raccolta e trasporto di specifiche tipologie di rifiuti (GU 12 novembre 2008 n.165)
Decreto 8 aprile 2008	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Disciplina dei centri di raccolta dei rifiuti urbani raccolti in modo differenziato, come previsto dall'articolo 183, comma 1, lettera cc) del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modifiche. (GU n. 99 del 28-4-2008)
Deliberazione 3 marzo 2008	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Iscrizione all'Albo nazionale gestori ambientali ai sensi dell'articolo 212, comma 8, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, come sostituito dall'articolo 2, comma 30, del decreto legislativo 16 gennaio 2008, n. 4. (GU n. 75 del 29-3-2008)
D.L.vo 16/01/2008 n.4	Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006 n.152, recante norme in materia ambientale
D.L.vo 08/11/2006	Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (GU n. 274 del 24-11-2006)
D.L.vo 3 aprile 2006 n. 152 "TU AMBIENTE"	PARTE TERZA - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche
Decreto 5 aprile 2006, n.186	Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio. Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22».
DLgs n°95 del 27/01/92	Attuazione delle direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli oli usati
Legge n°257 del 27/03/92	Norme relative alla cessazione dell'impiego Dell'amianto
DM n°392 del 16/05/96	Regolamento recante norme tecniche relative alla eliminazione degli oli usati
DM del 05/02/98	Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n.22
DM n°141 del 11/03/98	Regolamento recante norme per lo smaltimento in discarica dei rifiuti e per la catalogazione dei rifiuti pericolosi smaltiti in discarica
DM n°145 del 01/04/98	Regolamento recante la definizione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti ai sensi degli articoli 15, 18, comma 2, lettera E), e comma 4, del DLgs. 5 febbraio 1997, n.22
DM n°148 del 01/04/98	Regolamento recante approvazione del modello dei registri di carico e scarico dei rifiuti ai sensi degli articoli 12,18, comma 2, lettera M), e 18, comma 4, del DLgs 5 febbraio 1997, n.22
Circ. GAB/D EC/812/98 del 04/08/98	Circolare esplicativa sulla compilazione dei registri di c/s e dei formulari di accompagnamento dei rifiuti trasportati individuati rispettivamente dal DM 1.4.98 n.145 e dal DM 1.4.98 n.148
DPCM del 31/03/99	Approvazione del nuovo modello unico di dichiarazione ambientale per l'anno 1999.
DM n°246 del 24/05/99	Regolamento recante norme concernenti i requisiti tecnici per la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei serbatoi interrati
DM n°471 del 25/10/99	Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'art. 17 del DLgs 5/2/97 n. 22 e successive modifiche e integrazioni.
Circolare MICA del 14/12/00	Individuazione delle imprese esenti dall'applicazione della disciplina dei consulenti alla sicurezza per trasporto di merci pericolose su strada e per ferrovia ai sensi dell'art. 3 c. 3 lettera b) del DLgs 4.2.00 n. 40
Decisione CEE CEEA n° 532 del 03/05/00	Decisione della Commissione che sostituisce la decisione 94/3/CE che istituisce un elenco di rifiuti conformemente all'art. 1 lett. A) della direttiva 75/442/CEE e la dec. 94/904/CE che istituisce un elenco di rifiuti pericolosi ai sensi dell'art. 1 par. 4 della DIR/91/689/CEE
Legge n° 443 del 21/12/01	Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive
Direttiva del 09/04/02	Indicazioni per la corretta e piena applicazione del regolamento comunitario 2557/2001 sulle spedizioni di rifiuti ed in relazione al nuovo elenco dei rifiuti

Acque e scarichi

Riferimento	Titolo
D.L.vo 3 aprile 2006 n. 152 "TU AMBIENTE"	PARTE TERZA - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche
D.L.vo 12/07/1993 n° 275	Riordino in materia di concessione di acque pubbliche

L.R. 19/07/2000 n. 14	Attuazione del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, sulla tutela delle acque dall'inquinamento, modifica alle leggi regionali 21 settembre 1993, n. 46 e 29 luglio 1998, n. 23 e disposizioni varie
RD 11/12/33	Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici
L. 05/01/1994	Disposizioni in materia di risorse idriche

Protezione civile

Riferimento	Titolo
<i>DECRETO LEGISLATIVO 2 gennaio 2018, n. 1</i>	<i>Codice della protezione civile.</i>
<i>Direttiva P.C.M. 3 dicembre 2008</i>	<i>Direttiva concernente gli indirizzi operativi per la gestione delle emergenze</i>
<i>Decreto P.C.M. 3 dicembre 2008</i>	<i>Organizzazione e funzionamento di sistema presso la Sala Situazione Italia del dipartimento della Protezione Civile (decreto SALA ITALIA)</i>
legge 31 luglio 2002, n 179	Disposizioni in materia ambientale: istituzione Reparto Ambientale Marino (RAM) del Corpo delle Capitanerie di porto

Bonifiche siti inquinati

Riferimento	Titolo
D.L.vo 3 aprile 2006 n. 152 "TU AMBIENTE"	PARTE QUARTA – Titolo V - Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati
D.M. 25/10/1999	Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del D.L.vo 5 febbraio 1997, n.22 e successive modifiche ed integrazioni

Contenimento consumi energetici

Riferimento	Titolo
L. 09/01/1991 n. 10	Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
D.P.R. 26/08/1993 n. 412	Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10.
D.M. 17 marzo 2003	Aggiornamenti agli allegati F e G del Decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993 n. 412, recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia

Sostanze pericolose

Riferimento	Titolo
D.M. 03/12/1985	Classificazione e disciplina dell'imballaggio e dell'etichettatura delle sostanze pericolose, in attuazione delle direttive emanate dal Consiglio e dalla Commissione delle Comunità europee
D.M. 16/05/1996 n. 392	Regolamento recante norme tecniche relative alla eliminazione degli olii usati
D. Lgs. 14/03/2003, n. 65	Attuazione delle direttive 1999/45/CE e 2001/60/CE relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi
D. 28/02/2006	Recepimento della direttiva 2004/74/CE recante XXIX adeguamento al progresso tecnico della direttiva 67/548/CEE in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura di sostanze pericolose

Sicurezza sul lavoro

Riferimento	Titolo
DECRETO LEGISLATIVO 3 agosto 2009 , n. 106 .	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
D.L.gs. 9 aprile 2008, n. 81	Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (Pubblicato sulla G.U. 101 del 30 aprile 2008, S.O. n. 108/L)
D.M 37 del 22 01 2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (G.U. 12.03.2008, n. 61)
D.M. 16 gennaio 1997	Individuazione dei contenuti minimi della formazione dei lavoratori, dei rappresentanti per la sicurezza e dei datori di lavoro che possono svolgere direttamente i compiti propri del responsabile del servizio di prevenzione e protezione
D.M. 15 luglio 2003 n. 388	Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale, in attuazione dell'articolo 15, comma 3, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni.

La registrazione EMAS – Validità e convalida della Dichiarazione Ambientale

Il Verificatore Ambientale accreditato

IT-V-0002

RINA Services S.p.A.

via Corsica 12 – 16128 Genova

ha verificato e convalidato l'aggiornamento al **30/09/2020** della Dichiarazione Ambientale convalidata e registrata la prima volta presso il Comitato per l'Ecolabel e per l'Ecoaudit Sezione EMAS che è avvenuta in 5 maggio 2005 con numero di registrazione I-000324 e successivamente verificata e convalidata in revisione 1 del 30-12-2005.

La Direzione dell'Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo si impegna a trasmettere all'Organismo Competente sia i necessari aggiornamenti annuali sia la revisione della Dichiarazione Ambientale completa entro tre anni dalla data di convalida della presente e a metterli a disposizione del pubblico secondo quanto previsto dal Regolamento CE 1221/2009, **come modificato dal Reg. UE 2017/1505**.

RINA	DIREZIONE GENERALE Via Corsica, 12 16128 GENOVA
CONVALIDA PER CONFORMITA' AL REGOLAMENTO CE N° 1221/2009 del 25.11.2009 (Accredитamento IT - V - 0002)	
N. 562	
Andrea Alloisio Certification Sector Manager	
	
RINA Services S.p.A.	
Genova, 31/03/2021	

Per informazioni:

Consorzio di gestione

Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo

Sede legale: Via Dante, 1 – 07026 – Olbia (OT)

Direzione: Via San Giovanni 14 – 07026 Olbia (OT)

Telefono 0789203013

Fax 0789204514

E-mail: info@amptavolara.it – PEC: amptavolara@pec.it

Web: www.amptavolara.it

Persona di riferimento:

Dott. Augusto Navone (Direttore)

Glossario dei termini utilizzati

ALOFITA= Pianta che vive in prossimità dell'ambiente marino, e predilige i suoli contenenti sali minerali.

AMMOFILETO= Fascia costiera dunale caratterizzata dalla presenza della pianta *Ammophila arundinacea*.

ANTROPICO= Relativo alla distribuzione ed attività dell'uomo.

AMBIENTE= contesto nel quale una Organizzazione opera, comprendente l'aria, l'acqua, il terreno, le risorse naturali, la flora, la fauna, gli esseri umani e le loro interrelazioni.

AMP= Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo.

APAT= Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici.

ARGILLE= rocce composte in prevalenza da minerali argillosi (silicati idrati di allumina) e da uno scheletro detritico a grana fine. Le rocce argillose non consolidate possiedono alcune proprietà particolari quali la plasticità e l'attitudine a rigonfiare in presenza d'acqua. Le argilliti sono le rocce più compatte, con diagenesi più avanzata, che hanno perduto le proprietà plastiche per la ricristallizzazione dei minerali argillosi.

ARPA= Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

ASPETTO AMBIENTALE= elemento di un'attività, prodotto o servizio di un'Organizzazione che può interagire con l'ambiente. Un aspetto ambientale significativo è un aspetto ambientale che ha un impatto ambientale significativo.

AUDIT AMBIENTALE= strumento di gestione comprendente una valutazione sistematica, documentata, periodica e obiettiva delle prestazioni dell'Organizzazione, del Sistema di Gestione Ambientale e dei processi destinati a proteggere l'ambiente, al fine di facilitare il controllo gestionale dei comportamenti che possono avere un impatto sull'ambiente e valutare la conformità alla Politica Ambientale, compresi gli obiettivi e i target ambientali dell'Organizzazione

BENTHOS= Insieme di organismi legati al fondo marino.

BIOCENOSI= Raggruppamento di specie organizzato e funzionalmente integrato. (Teoria comunitaria).

BIOTOPO= Unità ambientale caratterizzata dalla presenza di forme particolari di organismi viventi.

CARSISMO= Processo di erosione delle rocce che porta alla formazione di grotte e caverne.

CIRCALITORALE= Piano bionomico compreso tra il limite inferiore delle fanerogame marine fino al margine della platea continentale.

CLOROFILLA a= E' il principale pigmento fotosintetico delle piante verdi ed è quindi indice quantitativo di biomassa algale.

COMUNITÀ= Tutte le popolazioni che occupano un data area.

CALCARI= rocce sedimentarie costituite interamente da strati più o meno spessi di carbonato di calcio. In presenza di altri componenti quali carbonato di calcio e magnesio (dolomite), argilla, etc. si passa rispettivamente alle dolomie e alle marne.

CONVALIDA DICHIARAZIONE AMBIENTALE= atto mediante il quale un verificatore ambientale accreditato da idoneo organismo esamina la Dichiarazione Ambientale con esito positivo.

DIATOME= Sono alghe unicellulari o coloniali. Hanno il corpo cellulare racchiuso tra due teche silicee che formano una scatola. Per questa particolarità hanno quindi bisogno di silice in forma solubile. Le Diatomee possono essere pelagiche (sospese in acqua) o bentoniche (cioè viventi sul fondo del mare).

DICHIARAZIONE AMBIENTALE= Strumento per fornire al pubblico ed a altri soggetti interessati informazioni sull'impatto e sulle prestazioni ambientali dell'organizzazione nonché sul continuo miglioramento della prestazione ambientale.

DINOFLAGELLATI= Sono microalghe provviste di appendice motoria (flagello). Sono organismi mobili, facilmente identificabili al microscopio ottico per la presenza di due flagelli, situati perpendicolarmente l'uno all'altro, che consentono movimenti autonomi. Alcune specie possono produrre tossine.

dB(A)= misura di livello sonoro. Il simbolo A indica la curva di ponderazione utilizzata per correlare la sensibilità dell'organismo umano alle alte frequenze.

EMAS= Environmental Management and Audit Scheme (vedi Regolamento CE 1221/2009). E' il sistema comunitario di ecogestione e audit al quale possono aderire volontariamente le Organizzazioni, per valutare e migliorare le loro prestazioni ambientali e fornire al pubblico ed altri soggetti interessati informazioni pertinenti.

ECOSISTEMA= Unità funzionale composta da una comunità di esseri viventi (componente biotica) e non viventi (componente abiotica), dai flussi di energia e dalle loro interazioni.

ENTE GESTORE= Società, azienda, impresa, autorità o istituzione, o parte o combinazione di essi, con o senza personalità giuridica pubblica o privata, che ha amministrazione e funzioni proprie.

EPIFITA= Organismo che si procura materiale nutritivo in modo autonomo, ma che di regola utilizza una pianta come supporto.

EURIALINO= Organismi resistenti alle variazioni di salinità.

FAGLIA= rottura di una massaroccosa accompagnata da uno spostamento relativo dei due blocchi separati.

FITOPLANCTON= Negli ecosistemi acquatici il fitoplancton ricopre un ruolo fondamentale rappresentando il primo anello della catena trofica. E' costituito da organismi autotrofi, in grado cioè di utilizzare l'energia del sole, attraverso il processo di fotosintesi, per trasformare la materia inorganica in composti organici utilizzati dagli organismi animali per i loro processi vitali. Pertanto si trova sospeso nella fascia più superficiale illuminata. Il fitoplancton comprende numerosissime specie che si differenziano per dimensione, morfologia, fisiologia ed ecologia.

FITOSOCIOLOGIA= Scienza che studia la disposizione delle piante in un dato areale.

FLORA VASCOLARE= Piante con sistemi di vasi linfatici (pteridofite gimnosperme e angiosperme).

GEOMORFOLOGIA= Scienza che studia le attuali condizioni della Terra.

HALON= sostanza organica alogenata utilizzata come mezzo estinguente degli incendi, dannoso per l'ozono stratosferico.

HABITAT= Complesso delle condizioni ambientali in cui vive una particolare specie di animali o di piante, o anche il luogo ove si compie un singolo stadio del ciclo biologico di una specie.

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI= (IPA) sono un gruppo di idrocarburi che contengono anelli benzenici condensati e si formano in seguito alla combustione incompleta di materiali organici contenenti carbonio. Gli IPA presenti nell'ambiente provengono da numerose fonti: traffico autoveicolare, dal "catrame", dal fumo delle sigarette, dalla superficie di alimenti affumicati, dal fumo esalato dalla combustione del legno o del carbone. Gli IPA inquinano l'ambiente acquatico anche in seguito alla fuoriuscita di petrolio dalle petroliere, dalle raffinerie e dai punti di trivellazione del petrolio in mare aperto. Sono composti cancerogeni.

IMPATTO AMBIENTALE= qualsiasi modificazione dell'ambiente, negativa o benefica, totale o parziale, conseguente ad attività, prodotti o servizi di un' Organizzazione.

INFRAITORALE= Piano bionomico compreso tra il mesolitorale e la massima profondità raggiunta dalle fanerogame marine.

ISOBATA= Linea grafica che unisce tutti i punti di uguale profondità sotto il livello del mare.

MARNE= rocce composte da calcare e argilla in proporzioni vicine al 50%.

MEDIA= Valore compreso tra i due valori estremi di una serie utilizzato per fornire una rappresentazione dell'ordine di grandezza degli elementi della serie stessa. Nella sua formulazione più semplice è costituita dalla somma dei singoli valori diviso per il numero totale di elementi della serie.

MEDIANA= Valore che in una successione di osservazioni poste in ordine non decrescente occupa la posizione centrale. Se il numero degli elementi della serie è pari (sue elementi centrali)

allora la mediana viene assunta convenzionalmente pari alla semisomma dei valori centrali.

METAMORFISMO= Trasformazione mineralogica e strutturale di rocce dovuta al mutare delle condizioni di temperatura e pressione o all'attività di fluidi.

MESOLITORALE= Piano bionomico compreso tra il livello di alta e di bassa marea.

MIGLIORAMENTO CONTINUO DELLE PRESTAZIONI AMBIENTALI= Processo di miglioramento, di anno in anno, dei risultati misurabili dal Sistema di Gestione Ambientale relativi alla gestione da parte di un'organizzazione dei suoi aspetti ambientali significativi in base alla sua politica e ai suoi obiettivi e ai target ambientali; questo miglioramento dei risultati non deve necessariamente verificarsi simultaneamente in tutti i settori di attività.

mol/l= Definita come la quantità di sostanza, di un sistema che contiene un numero di entità elementari pari al numero di atomi presenti in 0,012 chilogrammi di carbonio-12. In termini più semplici, la mole è un metodo conveniente di contare grandi numeri di particelle. Il "numero di entità elementari pari al . . ." è noto come Numero di Avogadro, ed è approssimativamente pari a $6,02 \times 10^{23}$. Se si stanno trattando così tanti atomi allora si ha una mole di atomi. Se avete metà di questo numero di entità, allora avete mezza mole di tali entità. Una mole di atomi o molecole viene anche chiamata 'grammo-atomo' o 'grammo-molecola'.

NECTON= Tutti gli organismi marini che non traggono contatti diretti e permanenti col fondo e dotati di moto proprio.

NORMA UNI EN ISO 14001= versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN ISO 14001. La norma specifica i requisiti di un Sistema di Gestione Ambientale che consente a un'Organizzazione di formulare una Politica Ambientale e stabilire degli obiettivi, tenendo conto degli aspetti legislativi e delle informazioni riguardanti gli impatti ambientali significativi.

Nm₃= metro cubo in condizioni normali, volume di gas riferito a 0°C e 0,1013 MPa (1 atm).

Nox= ossidi di azoto.

OBIETTIVO AMBIENTALE= obiettivo ambientale complessivo, conseguente alla Politica Ambientale, che l'organizzazione si prefigge di raggiungere, quantificato per quanto possibile.

ORGANIZZAZIONE= gruppo, società, azienda, impresa ente o istituzione, ovvero loro parti o combinazioni, associata o meno, pubblica o privata, che abbia una propria struttura funzionale e amministrativa.

OSSIGENO DISCIOLTO= L'ossigeno nel mare proviene dall'atmosfera ed ed dalle piante acquatiche nei processi di fotosintesi. L'ossigeno è poi consumato dagli organismi acquatici per tutti i processi metabolici. Livelli di ossigeno inferiori a 2-3 mg/l provocano la morte di molte specie. L'ossigeno è utilizzato nella decomposizione del materiale organico.

PARTI INTERESSATE= tutti i soggetti che possono essere interessati alle attività e alla gestione ambientale della Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo.

PCB= policlorobifenili. Liquidi isolanti altamente pericolosi utilizzati in passato nelle apparecchiature elettriche.

pH= misura l'acidità di una sostanza definita dalla concentrazione di ioni H⁺. Il pH dell'acqua di mare varia da 7,7 a 8,4; ciò significa che essa è debolmente alcalina. Il pH riveste una notevole importanza poiché le varie specie degli organismi costituenti la fauna marina vivono in acque, dove la concentrazione degli ioni H⁺ ha un valore determinato e, quindi, favorevole alla loro esistenza. Piccole variazioni di pH sono indice di forti attività biochimiche.

PLANCTON Tutti gli organismi marini che non traggono contatti diretti e permanenti col fondo e non sono dotati di moto proprio.

POLITICA AMBIENTALE= dichiarazione, fatta da un'Organizzazione, delle sue intenzioni e dei suoi principi in relazione alla sua globale prestazione ambientale, che fornisce uno schema di riferimento per l'attività da compiere e per la definizione degli obiettivi e dei traguardi in campo ambientale

PROGRAMMA AMBIENTALE= descrizione degli obiettivi e delle attività specifici dell'impresa, concernente una migliore protezione dell'ambiente in un determinato Sito, ivi compresa una descrizione delle misure adottate o previste per raggiungere questi obiettivi e, se del caso, le scadenze stabilite per l'applicazione di tali misure

QUATERNARIO= Era geologica più recente nella quale fece la comparsa l'uomo; comprende sia il Pleistocene che l'Olocene.

ROCCE SEDIMENTARIE= Rocce costituite da frammenti e particelle minerali finissime provenienti da distruzione e precipitazione chimica di rocce preesistenti, o costituite direttamente da organismi quali i coralli

SALINITÀ= è una misura del contenuto dei sali disciolti nell'acqua. E' espressa in grammi di sale per 1000 grammi di acqua oceanica. La quantità di sali varia da un oceano all'altro e nello stesso oceano da un punto all'altro ed è influenzata sottocosta dagli apporti fluviali di acqua dolce.

SISTEMA INTERNAZIONALE DELLE UNITA' DI MISURA (SI)= insieme di definizioni e regole che fornisce un approccio organico ed univoco alla attribuzione delle unità di misura ad ogni entità fisica. Tale sistema si basa su 7 unità base e 2 supplementari. Le unità base sono: chilogrammo (massa), metro (lunghezza), secondo (tempo), Ampère (corrente elettrica), Kelvin (temperatura), candela (intensità luminosa), mole (quantità di sostanza). Vedasi paragrafo successivo sul sistema internazionale delle unità di misura.

SITO= l'intera area in cui sono svolte, in un determinato luogo, le attività sotto il controllo di una organizzazione, nonché qualsiasi magazzino contiguo o collegato di materie prime, sottoprodotti, prodotti intermedi, prodotti finali e materie di rifiuto, e qualsiasi infrastruttura e qualsiasi impianto, fissi o meno, utilizzati nell'esercizio di queste attività.

SOPRALITORALE= Piano bionomico corrispondente alla fascia costiera emersa raggiunta dagli spruzzi di acqua di mare.

SPECIFICA BSI OHSAS 18001= Occupational Health and Safety Management Systems - Specification, versione in lingua inglese. La specifica definisce i requisiti di un Sistema di Gestione che consente a un'organizzazione di formulare una Politica della Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro e di stabilire degli obiettivi di miglioramento.

SPECIE FOTOFILE= Organismi che prediligono zone aperte e ben soleggiate.

SPECIE SCIAFILE= Organismi che prediligono le zone buie e ombreggiate.

Sm₃= metro cubo in condizioni standard, volume di gas riferito a 15,6 °C e 0,1013 MPa (1 atm).

TARGET AMBIENTALE= requisito particolareggiato di prestazione, quantificato per quanto possibile, applicabile all'Organizzazione o a parti di essa, che deriva dagli obiettivi ambientali e deve essere stabilito e raggiunto per conseguire gli obiettivi medesimi.

TRASPARENZA= indica la proprietà dell'acqua di mare a lasciarsi attraversare dalla radiazione solare visibile.

VERIFICATORE AMBIENTALE= qualsiasi persona o organizzazione indipendente dall'organizzazione oggetto di verifica che abbia ottenuto l'accreditamento secondo le condizioni e le procedure di cui al Regolamento CE 1221/2009.

Le unità di misura del sistema internazionale SI

Unità fondamentali

Il Sistema Internazionale di unità di misura (abbreviato in SI) è il più diffuso tra i sistemi di unità di misura. Assieme al "sistema cgs", viene spesso indicato come sistema metrico, soprattutto nei paesi anglosassoni. Evoluzione di un preesistente "sistema Giorgi" o "sistema MKSΩ". Le unità del sistema SI vengono stabilite da una conferenza internazionale organizzata dall'Ufficio internazionale dei pesi e delle misure. Il sistema SI è stato adottato nel 1960, e l'ultima modifica è del 1971. Il sistema SI è basato su sette unità fondamentali, con le quali vengono definite le unità derivate. Il sistema SI inoltre definisce un numero di prefissi da combinare alle unità di misura, per definire multipli e sottomultipli.

Quantità fisica	Simbolo della quantità fisica	Nome dell'unità SI	Simbolo dell'unità SI
lunghezza	l	metro	m
massa	m	chilogrammo	kg
tempo	t	secondo	s
corrente elettrica	I	Ampere	A
temperatura termodinamica	T	kelvin	K
quantità di sostanza	n	mole	mol
intensità luminosa	I	candela	cd

Dalle unità fondamentali possono essere ricavate, per combinazione, le altre unità di misura, dette derivate, che per semplicità non vengono qui riportate.

Prefissi

Per rendere grandezze a scala differente si utilizzano dei prefissi che, moltiplicati per la grandezza di riferimento, ne forniscono un'altra in scala differente normalmente definite multipli e sottomultipli. L'esempio classico è il km che rappresenta 10^3 (1000) metri. Oppure il caso delle mol/l esprimere $\mu\text{mol/l}$ è come dire un milionesimo di mole litro (10^{-6})

	Prefisso	Simbolo	Fattore
Multipli	yotta-	Y-	10^{24}
	zetta-	Z-	10^{21}
	exa-	E-	10^{18}
	peta-	P-	10^{15}
	tera-	T-	10^{12}
	giga-	G-	10^9
	mega-	M-	10^6
	chilo-	k-	10^3
	etto-	h-	10^2
	deca-	da-	10^1
Sottomultipli	deci-	d-	10^{-1}
	centi-	c-	10^{-2}
	milli-	m-	10^{-3}
	micro-	μ	10^{-6}
	nano-	n-	10^{-9}
	pico-	p-	10^{-12}
	femto-	f-	10^{-15}
	atto-	a-	10^{-18}
	zepto-	z-	10^{-21}
	yopto-	y-	10^{-24}

Bibliografia

- NAVONE A., TRAINITO E., 2008** – TAVOLARA: Nature at work ... Working in nature
- AA.VV., 2006** – Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo - Piano di Gestione
- BIANCHI C. N., 1991** – Elementi di bionomia bentonica. In : M. Abbiati (a cura), Lezioni del corso formativo per ricercatore scientifico subacqueo. International School for Scientific Diving. Pisa : 39-65.
- BIANCHI C. N., DORE G. e MORRI C., 1995** – Guida del subacqueo naturalista: Mediterraneo e tropici. Editrice Archivio Fotografico Sardo, Nuoro.
- BOCCHIERI E., 1995** – Piante endemiche e rare dell'arcipelago di Tavolara (Sardegna nord-orientale). Biogeographia – vol XVIII – Le piccole isole Circunlitorali e il loro significato Biogeografico. pp. 91 – 114.
- BOCCHIERI E., 1992** – The flora of the island Piana (Sardinia, Italy). Giorn. Bot. Ital. 126(5): pp. 595 – 613.
- BOCCHIERI E., 1994** – A contribute to the floristic knowledge of the Archipelago of Tavolara (Sardinia NE) : Barca Sconcia island and Proratoria island. Giorn. Bot. Ital. in press.
- BONI C., 1994** – Flora sarda, alberi e arbusti. EdiSar. Cagliari.
- CARBONE F., 1998** – Paludi, lagune e stagni costieri. Editrice Dattena. Cagliari.
- CARMIGNANI L., OGGIANO G. ET AL., 2001** – Note descrittive della Carta Geologica della Sardegna a scala 1:200000. Memorie descrittive della carta Geologica d'Italia, vol. LX, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
- CHERCHI A., MAXIA C., ULZEGA A., 1974** – Evoluzione paleogeografica del terziario della Sardegna. Paleogeografia del Terziario sardo nell'ambito del Mediterraneo Occidentale suppl. ai Rendiconti del Seminario della Facoltà di Scienze Università di Cagliari, 74 – 89, Cagliari.
- CHIESURA LORENZINI F. e LORENZINI G. G., 1984** – Contributo alla conoscenza fitosociologica della costa tra Olbia e S. Teodoro (Sardegna nord-orientale). Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari. Supplemento al Vol. 54. pp 92 – 134.
- CINELLI F., 1991** – Ecosistema Posidonia. In : M. Abbiati (a cura), lezioni del corso formativo per ricercatore scientifico subacqueo. International School for scientific diving. Pisa : pp. 104-111.
- CORRIAS B. e DIANA S., 1998** – Isola di Tavolara. In : Biotopi di Sardegna, a cura di I. Camarada e A. Cossu. Delfino Editore, Sassari.
- DE MURO S, ULZEGA A. 1985** – Il golfo di Arzachena nella Sardegna Settentrionale Ricerche di geomorfologia costiera e sottomarina. Boll. Soc. Geologica Italiana : 551 – 560, Roma.
- DESOLE L., 1960** – Flora e vegetazione dell'isola di Tavolara. Webbia, 15(2): 461-587.
- GAZALE V. e PORCHEDDU A., 1991** – Il Mediterraneo e la sua vita. Editrice Archivio Fotografico Sardo, Nuoro.
- GRAFFITI G. e MUCEDDA M., 1995** – Le grotte dell'isola di Tavolara e la loro fauna. Biogeographia – vol XVIII. pp. 51 – 61.

- GUERRIERI G. e PIETRELLI L., 1995** – L'avifauna dell'isola di Molarà: un confronto con la comunità di Punta Coda Cavallo. Biogeographia – vol XVIII – Le piccole isole Circunlitorali e il loro significato Biogeografico. pp. 633 – 639.
- LORENZINI G.G., 1970** – Alcune erborizzazioni sullo scoglio di Molarà. Infrm. Bot. Ital., 2(2): 71 – 73.
- LORENZINI G. G. e CHIESURA LORENZINI F., 1973** – Considerazioni conservazionistiche sulle isole di Tavolara, Molarà e Molarotto. Atti III Simp. Nsz. Conserv. Natura, Bari, 2: 409 – 435.
- LORENZONI G. G., 1974** – Principali lineamenti fitosociologici della vegetazione dell'isola di Tavolara (Sardegna nord-orientale). Arch. Bot. Biogeogr. Ital., 50, 4° ser., 20(1-2): 61- 83.
- MARCHETTI R. PROVINI . e GALASSI S., 1998** – Ecologia applicata. Città Studi Edizioni, Torino : pp. 1005 – 1036.
- MOLTONI E., 1971** – Gli uccelli ad oggi riscontrati nelle isole di Tavolara, Molarà e Molarotto (Sardegna nord-orientale). Riv. Ital. Ornitol., 41(2): 223 – 372.
- MORRI C., 1991** – Cenni di sistematica biologica ed ecologica dello zoobenthos marino. In : M. Abbiati (a cura), lezioni del corso formativo per ricercatore scientifico subacqueo. International School for scientific diving. Pisa : pp 88 – 113.
- MUCEDDA M. e DORE G., 1993** – Ricerche 1993 a Tavolara. Boll. Gruppo Speleol. Sassarese, 14: 42 – 47.
- NAVONE A. e BIANCHI C. N., 1991** – Riserva Marina di Tavolara Punta Coda Cavallo (Sardegna NE): Carta bionomica dei Fondali Marini. Enea Santa Teresa.
- ORRU P., PASQUINI C. 1992** – Rilevamento geomorfologico sottomarino della riserva marina di Tavolara e di Punta Coda Cavallo (Sardegna nord – orientale). Giornale di Geologia ser. 3°, vol. 54/2, 49 – 63, Bologna.
- ORRU P., ULZEGA A., 1991** – Riserva Marina di Tavolara Punta Coda Cavallo, Sardegna NE. Carta Geomorfologica Marina e Continentale. Ed. STEF, Cagliari.
- OZER A., TUCCI S., ULZEGA A., 1984** – Les beach rock de Sardaigne : distribution et implication paleogeographiques. « Colloque sur le gres de plage ou beach rock », 113 – 124, Lyon.
- PAPURELLO CIABATTINI A., 1973** – Il profilo geografico di Tavolara. Sardegna. Ed. Sarda Fossatoro, Cagliari.
- PASCI S., OGGIANO G., FUNEDDA A., 1998** – Rapporto fra tettonica e sedimentazione lungo le fasce trascorrenti oligo – aquitaniane della Sardegna NE. Boll. Soc. Geologica Italiana : **117**, 443-453, Roma.
- PESSI A., 2000** – Le piante officinali della Sardegna. Il Maestrale, Sassari.
- PICCI V., 1972** – Contributo alla conoscenza della flora e vegetazione delle isole della costa nord-orientale della Sardegna. 1. L'isola Molarà – Parte I . Arch. Bot. Biogeogra. Ital., 48: 31 – 64.
- PINNA M., 1954** – Il clima della Sardegna. Libr. Goliardica, Pisa.
- RANZI S., 1971** – Ricerche zoologiche nelle Isole di Tavolara e Molarà. Quaderni de "La Ricerca Scientifica". C.N.R., Roma, 73: 25 – 28.

RICCIU P., 1959 – Vi presento Tavolara. Eco del Regionale, Sassari, 11 (3-4): 23 – 25.

RIEDL R., 1991 – Flora e fauna del Mediterraneo. Franco Muzzi Editore, Padova.

SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1974 – Carta geologica d'Italia. Foglio 182: Olbia. Firenze.

TRAINITO E., 2000 – Sardegna, Guida alle immersioni. Edizione della Torre.

ULZEGA A., 1980 – La piattaforma continentale della Sardegna (Relazione fuori programma). Progetto "Oceanografia e Fondi Marini" Unità Operativa Geologica, C.N.R., Roma.

ULZEGA A., LECCA L., LEONE F., 1981 – Niveaux marins submerges dans la plateforme continentale de la Sardaigne orientale. Rapp. Conv. Int. Mer. Medit., 37/8, 35 – 36.

ULZEGA A., LEONE F. ET AL., 1984 – Primi risultati della crociera oceanografica L.M. 84 per lo studio delle linee di riva sommerse della Sardegna. Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università di Cagliari: Vol 51 fasc. 2, Cagliari.

ULZEGA A. e OZER A., 1982 – The versilian trasgression in Sardinia. Estratto da: Holocene sea level fluctuations, magnitude and causes. I.G.C.P., 61: 182 – 186.

VALSECCHI F. e DIANA CORRIAS S., 1973 – La vegetazione degli stagni della zona di Olbia (Sardegna nord-orientale). Giorn. Bot. Ital., 107(5): 223 – 241.

VARDABASSO S., 1957 – Aspetti fisici delle coste della Gallura. Rendiconti della Facoltà di Scienze Università di Cagliari, Cagliari.

VARDABASSO S., 1957 - Il carsismo nella fascia costiera della Sardegna. Ibid. Bari.

VARDABASSO S., 1976 – I lineamenti geologici della Sardegna. Opera postuma a cura di Silvana Vardabasso. Ed. Sarda Fossataro, Cagliari.

VARDABASSO S., 1946 – Il Mesozoico della Sardegna Orientale. Rendiconti del Seminario della Facoltà di Scienze Università di Cagliari, Cagliari.

VARDABASSO S., BONICELLI VARDABASSO S., 1962 – Gallura: cenni geologici, cenni geografici. Estratto dal vol. Gallura. Ed. Sarda Fossataro, Cagliari.

REALIZZATO CON LA CONSULENZA ED IL COORDINAMENTO DI:



Ingegneria&Consulenza

Ing. Francesco Bistrussu

Direzione ed Organizzazione Aziendale : Qualità : Ambiente : Sicurezza
Via Campo Pisano, 34 – 09121 Cagliari (CA)



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



AREA MARINA PROTETTA
TAVOLARA
PUNTA CODA CAVALLO