



Fondo Europeo Agricolo  
per lo Sviluppo Rurale:  
l'Europa investe  
nelle zone rurali



Regione Emilia-Romagna  
Direzione Generale Agricoltura



**SIC-ZPS IT4070026**  
**Relitto della piattaforma Paguro**  
**Piano di Gestione**

**Gennaio 2018**

## Indice

<b>1.</b>	<b>Relazione introduttiva</b>	<b>Pag...</b>	<b>3</b>
	1.1 La piattaforma Paguro	.....	5
	1.2 L'Adriatico Nord Occidentale	.....	6
<b>2.</b>	<b>Quadro conoscitivo</b>	.....	<b>12</b>
	2.1 Condizioni floro-faunistiche generali	.....	13
	2.2 Analisi delle acque.....		15
	2.2.1 Componente fitoplanctonica	.....	15
	2.2.2 Parametri chimico fisici	.....	19
<b>3.</b>	<b>Stato di conservazione degli habitat e delle specie presenti nel sito</b>	.....	<b>24</b>
	3.1 Valutazione delle esigenze ecologiche delle biocenosi, degli habitat e delle specie	.....	24
	Individuazione dei parametri in grado di fornire indicazioni sull'attuale stato di		
	conservazione	.....	26
	3.3 Normativa recente e attuale: finalità e principi ispiratori	.....	28
<b>4.</b>	<b>Minacce, criticità, possibili impatti negativi e positivi determinati dalle attività antropiche e dalle eventuali dinamiche naturali</b>	.....	<b>30</b>
	4.1 Impatti negativi	.....	30
	4.2 Impatti positivi	.....	31
<b>5.</b>	<b>Obiettivi del Piano di Gestione</b>	.....	<b>32</b>
<b>6.</b>	<b>Strategie di conservazione degli habitat e/o delle specie di interesse conservazionistico</b>	.....	<b>33</b>
	6.1 Regolamentazione e promozione delle attività antropiche	.....	34
	6.2 Piano di monitoraggio annuale del sito ZTB, SIC "Paguro". Proposta operativa	.....	38
	6.3 Informazione, divulgazione	.....	40
	6.4 Interventi di rimozione attrezzature da pesca abbandonate	.....	42
	6.5 Misure regolamentari valide per tutto il sito		
<b>7.</b>	<b>Bibliografia</b>	.....	<b>44</b>
	<b>ALLEGATI TECNICI</b>	.....	<b>45</b>
<b>I.</b>	Elencazione delle specie animali (invertebrati e vertebrati) rilevate nell'area "Paguro"	.....	46
<b>II.</b>	Fitoplancton - Elenco floristico dei taxa riscontrati nel sito Paguro	.....	47
<b>III.</b>	Fitoplancton - Tabelle dati di abbondanza e composizione	.....	48
<b>IV.</b>	Parametri chimico fisici – Tabelle dati e statistica descrittiva	.....	50
<b>V.</b>	Formulario standard SIC IT 4070026	.....	56

## 1. Relazione introduttiva

Il Relitto della Piattaforma di perforazione Agip "Paguro" è quanto resta di una piattaforma di estrazione metano collassata nel 1965 ed è situata a 12 miglia nautiche dalla costa Romagnola al largo di Ravenna su un fondale di peliti sabbiose con profondità media di 24 metri. L'area attualmente occupata dal relitto del Paguro e da altre piattaforme successivamente posizionate è di circa 66 ettari ed è delimitata da 4 vertici aventi le seguenti coordinate geografiche:

- lat. 44° 23' 26" N - long. 12° 35' 6" E,
- lat. 44° 22' 54" N - long. 12° 35' 18" E,
- lat. 44° 22' 50" N - long. 12° 34' 49" E,
- lat. 44° 23' 21" N - long. 12° 34' 37" E.

Nel 1994 la Provincia di Ravenna, con l'assenso delle Associazioni ambientaliste e di categoria e con il supporto della Regione Emilia-Romagna e del Comune di Ravenna, sottopose all'allora Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, la richiesta di istituire una "Zona di tutela biologica" nell'area nella quale giaceva il Relitto della piattaforma Paguro. La richiesta venne accolta con Decreto Ministeriale 21 luglio 1995 (G.U. n°203 del 31/08/95).

Con Decisione della Commissione Europea 2012/14/UE del 18 novembre 2011 la UE si esprime ulteriori vincoli di conservazione designando il nuovo sito marino SIC IT4070026 - "Relitto della Piattaforma Paguro" riportato nell'Elenco riepilogativo dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) in Emilia Romagna (Allegato G - DGR/2012/893).

Il Piano di Gestione del Sito di Interesse Comunitario (SIC) "Relitto della Piattaforma Paguro" situato nell'area marina dell'Adriatico Nord Occidentale scaturisce da intense ricerche, valutazioni, immersioni subacquee e attività di studio durate più di un anno.

Per l'elaborazione del Piano si è fatto riferimento ai documenti metodologici dell'Unione Europea, del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e della Regione Emilia-Romagna elaborati per la redazione dei Piani di gestione dei Siti Natura 2000.

Vengono di seguito riportate direttive comunitarie, convenzioni internazionali e leggi, che stanno alla base della tutela della biodiversità e che, direttamente o indirettamente, hanno influenza sulla gestione del SIC in questione.

Direttive comunitarie e convenzioni internazionali

- 1) La Direttiva "Habitat" 92/43/CEE
- 2) La Direttiva 2004/35/CE (responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale)
- 3) La Convenzione di Berna (Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa adottata a Berna il 19 settembre 1979 e ratificata dall'Italia con legge n. 503 del 5/08/1981)

- 4) La Convenzione di Washington sul commercio internazionale delle specie di fauna e flora minacciate di estinzione, denominata in sigla CITES
- 5) La Convenzione di Rio de Janeiro (Convenzione sulla biodiversità adottata a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992 e ratificata in Italia con legge n. 124 del 14/02/1994)
- 6) Manuale d'Interpretazione degli Habitat dell'UE

#### Normative nazionali

3

- 1) Il D.P.R. n. 357 dell'8/09/1997 (come modificato dal D.P.R. 120 del 13/03/2003) "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche"
- 2) La Legge n. 394 del 06/12/91 "Legge quadro nazionale sulle aree protette"
- 3) D.M. del 3/09/2002 "Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000" (G.U. n. 224 del 24.09.02)

A margine degli strumenti normativi sopra riportati, citiamo anche le liste rosse, uno strumento di conservazione a cura dello IUCN (The World Conservation Union), esistente a vari livelli (globale, europeo, nazionale, regionale).

In particolare la metodologia utilizzata per la redazione del PdG "Relitto della Piattaforma Paguro" scaturisce, essenzialmente, dall' Allegato C della DGR n. 1070 del 27.7.2011 relativa alla redazione dei Piani di Gestione da parte degli Enti gestori dei siti.

La redazione del PdG del SIC "Relitto della Piattaforma Paguro" ha riguardato l'elaborazione di: - uno studio generale per un quadro conoscitivo propedeutico all'elaborazione delle strategie di gestione e finalizzato a caratterizzare il Sito mediante processi di definizione, organizzazione ed analisi di tutte le informazioni disponibili;

- un Piano di Gestione che contiene gli obiettivi, le strategie e gli interventi individuati per garantire la conservazione di specie ed habitat presenti nei siti.

Il percorso logico adottato, partendo dalla valutazione dello status di conservazione di specie ed habitat, dall'analisi degli elementi di pressione e minaccia, ha consentito di definire obiettivi e strategie di gestione, misure regolamentari, amministrative e contrattuali, e, quindi, interventi di gestione attiva necessari per il loro recepimento.

In sintesi il PdG è articolato nelle seguenti sezioni:

- Quadro conoscitivo
- Stato di conservazione degli habitat e delle specie presenti nel sito
- Minacce, criticità, possibili impatti negativi e positivi
- Obiettivi
- Strategie di conservazione degli habitat e delle specie di interesse conservazionistico - Interventi/Azioni.

La realizzazione di un percorso partecipativo completo ha visto, all'interno del PdG, la previsione di specifiche azioni di promozione delle attività di gestione nel SIC tramite il coinvolgimento della Struttura Oceanografica Daphne - ARPA Emilia-Romagna e dei circoli subacquei che dovranno avere una parte attiva nella attuazione del monitoraggio e nella sensibilizzazione sulle tematiche

del SIC.

Sono stati quindi definiti:

- un Programma di Monitoraggio dell'attuazione del PdG stesso e della sua efficacia in termini di conservazione, individuando indicatori specifici;
- un definitivo Regolamento per la gestione degli accessi su Relitto "Paguro";
- un documentario che contiene parte delle riprese subacquee effettuate durante le immersioni, al fine di illustrare efficacemente gli aspetti ambientali e territoriali dell'area oggetto dello Studio, che servirà a scopo didattico per diffondere i principi di conservazione e tutela del Sito.

4

In ottemperanza al Regolamento, saranno di volta in volta attivate nel SIC, con un coinvolgimento attivo nelle diverse azioni (ove previsto), le sole immersioni autorizzate sportive e didattiche nonché, ovviamente, quelle dedicate alla ricerca scientifica al fine di meglio comprendere, sotto diversi aspetti le caratteristiche del Sito e di sfruttarne le ricadute in termini di opportunità positive e di appartenenza alla Rete Natura 2000.

### 1.1 La piattaforma Paguro

La piattaforma di perforazione "Paguro", di proprietà dell'Agip Mineraria, uscì dai cantieri della "Nuova Pignone" di Porto Corsini nel 1962 e per tre anni fu impiegata in numerose perforazioni in Adriatico permettendo l'installazione di una decina di pozzi metaniferi.

Si trattava di una piattaforma *self elevating*, con torre di perforazione costituita da un pontone galleggiante a pianta triangolare dotato di tre lunghe gambe mobili poste ai vertici. Il pontone ospitava al suo interno potenti motori, pompe e macchinari mentre sulla sua superficie il "Paguro" era dotato di un modulo alloggi posto verso prua e costituito da 5 ponti. In cima alla gamba di prua era posta la piattaforma di atterraggio per gli elicotteri mentre la torre di perforazione, alta circa 40 m si trovava a poppa, in mezzo alle due gambe.

Il 28 settembre del 1965 il "Paguro" si trovava da giorni a circa 12 miglia al largo della foce dei Fiumi Uniti (14 miglia, rotta 120°, dal porto di Ravenna) su un fondale di 24 m per perforare il pozzo "Porto Corsini 7 (PC-7)"; la sera, la sonda aveva quasi raggiunto il giacimento situato intorno ai tremila metri di profondità quando, lungo la perforazione, iniziò a risalire fango sospinto dalla pressione del gas che aveva raggiunto valori superiori alle 600 atm a causa di un intaccamento di un secondo giacimento non previsto che conteneva gas ad una pressione elevatissima. Nonostante gli interventi di sicurezza le pareti del pozzo cedettero e si sprigionò una incontrollabile eruzione di gas.

Il personale a bordo si gettò in acqua, ma con il buio, la fredda temperatura dell'acqua e condizioni meteomarine proibitive, tre persone persero la vita. Successivamente il metano si incendiò e le strutture metalliche cominciarono a fondere. Non più sorretto, il resto della piattaforma, si adagiò lentamente sul fondo dal lato di tribordo inabissandosi nel cratere formatosi nel fondale.

L'eruzione di gas verificatasi a seguito dell'incidente ha prodotto un ampio cratere incentrato sul punto di perforazione e profondo parecchi metri. La piattaforma vi si è adagiata dentro almeno in parte ma i bassi tassi di sedimentazione nonché la relativamente modesta energia di trasporto sul

fondo fanno sì che il cratere non si sia ancora colmato, mostrando una profondità massima di circa 34 metri, e che le strutture siano ancora quasi completamente visibili.

Negli anni 1990-1991 e 1999-2000 presso il relitto furono affondate altre strutture derivanti dall'attività off-shore e che oggi lo sovrastano in diversi punti.

5

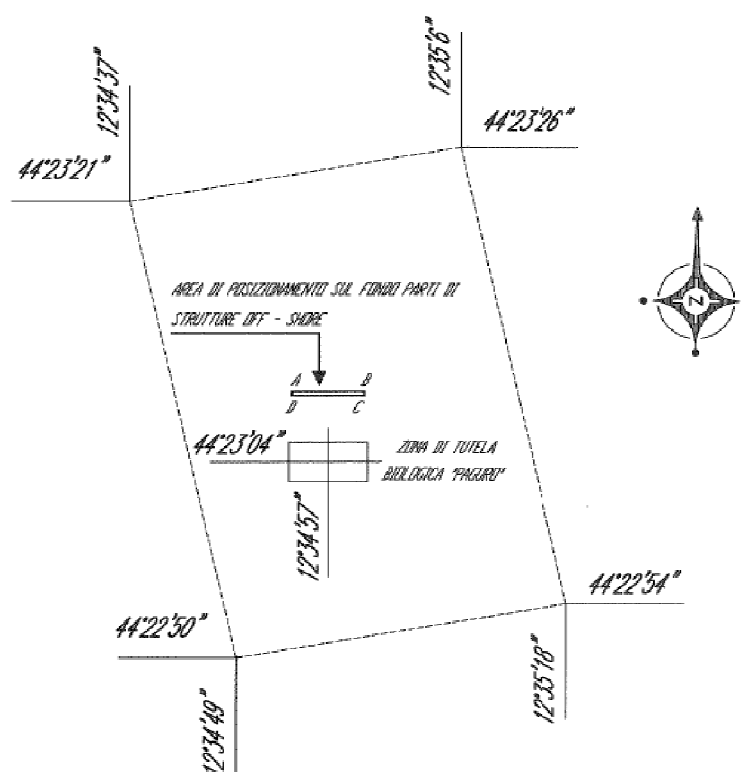


Figura 1.1 - Particolare planimetria - Concessione Demaniale Marittima SP01 MQ. 1345 del Comune di Ravenna per il posizionamento sul fondo del mare parti di strutture off-shore, 30 ottobre 2010.

## 1.2 L'Adriatico Nord-occidentale

L'Adriatico Nord occidentale nella parte settentrionale presenta scarse profondità con un massimo di soli 50 m sul transetto Rimini-Pola (Croazia). La pendenza dei fondali prospicienti l'Emilia Romagna è molto lieve e la profondità oltre 1 km dalla costa aumenta di un metro ogni chilometro. L'Adriatico ha una estensione di 132.000 km<sup>2</sup> e volume di 36.000 km<sup>3</sup> e pur essendo un bacino di modeste dimensioni, corrispondente a 1/103 dell'intera massa acquee mediterranea,

riceve 1/3 di tutti gli apporti fluviali confluenti nel Mediterraneo.

Nella parte alta del bacino si riversano importanti fiumi che nel loro insieme rappresentano il reticolo drenante del Bacino Padano. Nell'arco di costa nord-occidentale troviamo infatti le foci dell'Isonzo, del Tagliamento, del Piave, del Brenta, dell'Adige, del Po e del Reno. Il Po, il primo fiume italiano per lunghezza e portata (675 km di lunghezza e con portata media annuale di 1.400 m<sup>3</sup>/sec), termina la sua corsa verso il mare in un delta formato da 5 diramazioni principali con un trasporto solido che ha nel tempo generato una vasta area deltizia il cui territorio protende verso Est per circa 23 km.

I fondali dell'Adriatico nord-occidentale sono formati da materiale sedimentario a granulometria fine (sabbie, limi e argille). Sulla direttrice che attraversa l'Adriatico da costa a costa, incontriamo una stretta fascia litoranea sabbiosa la cui larghezza media può essere compresa tra 1 e 2 km. Quindi, in rapida successione, troviamo sabbie che si arricchiscono progressivamente di frazioni

pelitiche (limo e argille) via via crescenti fino a 5-6 km dalla costa. Da questa distanza fino a 45-50 km la componente sabbiosa scompare per lasciare il posto ai soli fanghi.

Le correnti marine dominanti dell'Adriatico tendono ad assumere una circolazione con senso antiorario il cui flusso in entrata risale lungo il versante orientale per poi ridiscendere da quello occidentale. Vortici e diramazioni dal flusso principale, sempre in senso antiorario, si formano in genere all'altezza del medio e alto Adriatico. Le caratteristiche delle acque trasportate dalla corrente risalente orientale, differiscono profondamente, dal punto di vista fisico-chimico, da quelle della corrente discendente occidentale. Dallo Ionio si immettono acque con elevata salinità, povere di sali nutritivi (azoto e fosforo), con bassi livelli di biomassa fitoplanctonica in sospensione e, conseguentemente, con elevate trasparenze. Quelle discendenti tendono a subire un rilevante calo nei valori di salinità per i contributi di origine fluviale (Po e altri fiumi minori) e sono ricche di sali nutritivi e torbide per l'abbondante presenza di biomassa fitoplanctonica in sospensione.

Su questo modello di circolazione generale agiscono variabili stagionali dipendenti dalla forza e direzione dei venti e dallo stato fisico delle masse d'acqua (temperatura, salinità e stratificazioni). Durante l'inverno e la primavera la densità delle acque marine nell'Adriatico nord-occidentale è elevata e di conseguenza si viene a formare un fronte che impedisce alle acque del Po di spingersi al largo. Il fronte di acque dense così formato e i venti spiranti dai quadranti settentrionali generano una corrente costiera di acque a bassa salinità diretta verso Sud-Est. In questa stagione la velocità delle correnti superficiali può raggiungere i 60 cm/sec e in genere mantiene una costante direzione verso Sud-Est.

Nel periodo estivo-autunnale, con il riscaldarsi delle acque e il formarsi di stratificazioni stabili sulla verticale, le acque a bassa salinità possono spingersi al largo. Si determina in questo modo una situazione che interessa una vasta area, nella quale le acque ristagnano con possibilità assai limitate di ricambio per lunghi periodi. La stasi idrodinamica in questa stagione è favorita dai venti spiranti dai quadranti meridionali e dal perdurare di condizioni meteo-marine stabili (mare calmo o poco mosso). La velocità delle correnti nel periodo estivo non supera in genere i 5-10 cm/sec e la direzione assume un andamento oscillatorio con scarso effetto nei processi di ricambio e di diluizione.

Va anche ricordato che il fluire della corrente dominante da Nord a Sud genera una controcorrente litoranea, strettamente costiera, con direzione opposta, tale condizione tende ad esaltarsi nei periodi con mareggiate da Sud-Est.

Lo stato fisico-chimico delle acque dell'Adriatico nord-occidentale è fortemente influenzato da consistenti immissioni di acque fluviali. Infatti, mentre gli apporti dei fiumi minori interessano di norma le acque marine prossime alla costa, il Po costituisce l'elemento condizionante dello stato fisico, chimico e biologico della parte alta e mediana di questo mare. A seguito della circolazione delle correnti, le acque immesse dal Po tendono, anche se con qualche eccezione come riportato nel precedente paragrafo, a dirigersi verso Sud e i valori di salinità possono presentare ampie escursioni. Gli abbassamenti più evidenti si hanno nelle acque di superficie in quanto le acque dolci, meno dense, tendono a "galleggiare" sulle salate. Conseguentemente si hanno valori di salinità che aumentano gradualmente passando dalle aree più settentrionali verso quelle meridionali.

La temperatura delle acque superficiali risente delle fluttuazioni meteorologiche e presenta un andamento annuale di tipo sinusoidale con i più bassi valori in gennaio-febbraio e i massimi in



luglio-agosto. Gli effetti del clima si riflettono soprattutto negli strati d'acqua superficiali, quelli profondi sono in genere più conservativi e con escursioni annuali più contenute. Questo è uno dei

7

motivi per i quali, soprattutto nella stagione estiva, si possono generare marcate e repentine variazioni nei valori di temperatura sulla colonna d'acqua (termoclini). Nelle acque aperte e profonde, tra i -10 e -15 m dalla superficie si possono registrare termoclini con diminuzioni di temperatura di 8-10 °C in pochi metri.

La trasparenza delle acque nell'Adriatico nord-occidentale presenta bassi valori per la rilevanza degli apporti fluviali. I fattori che in genere la condizionano sono costituiti da due elementi: l'immissione di particolato inorganico fine (fanghi e limi) e la elevata concentrazione di fitoplancton in sospensione. Favorita dagli apporti di sostanze nutritive immesse dal Po, la densità di microalghe unicellulari può raggiungere concentrazioni di milioni di individui per litro d'acqua. In queste condizioni l'acqua si presenta torbida e assume la colorazione tipica della microalga che in quel momento ha assunto la dominanza.

Altri importanti parametri sono l'ossigeno disciolto e la clorofilla. Le loro concentrazioni sono in rapporto diretto con la densità di microalghe in sospensione: l'ossigeno viene prodotto dalle microalghe e liberato nell'acqua come gas disciolto. La clorofilla è un tipico pigmento delle piante indispensabile nel processo della fotosintesi e costituisce un importante indicatore della presenza di organismi microalgali in sospensione: più alghe sono presenti nell'acqua più alto è il valore di clorofilla.

Se gli apporti fluviali possono, da un lato, costituire una condizione non positiva per il formarsi di fenomeni acuti di eutrofizzazione, dall'altro è necessario evidenziare che gli stessi apporti costituiscono la condizione essenziale nel mantenimento di quei processi di fertilizzazione che in questo mare da sempre avvengono con una suddivisione geografica dei cicli vitali e riproduttivi di molte specie ittiche ben definita. Nella parte nord-orientale si trova l'area vocata alla riproduzione, ove gli adulti sessualmente maturi nel periodo fine inverno primavera si riproducono emettendo uova dalle quali si schiuderanno gli stadi larvali. Il flusso della corrente con senso antiorario e processi migratori indotti porteranno poi verso occidente gli sciame di neonati; giungeranno quindi nella parte nord-occidentale più ricca di alimento, in quanto più produttiva, con più fitoplancton e zooplancton, un'ideale area di nursery ove gli organismi marini compiranno, nel periodo estivo-autunnale, la fase di crescita del loro ciclo; passata la stagione calda, con il rinfrescarsi delle acque, i giovanili cresciuti nelle aree costiere dell'Adriatico nord-occidentale si porteranno nelle acque profonde, più calde dell'Adriatico centrale e meridionale verso i siti di residenza invernale. Il ciclo quindi si chiude per poi riaprirsi nella successiva primavera in

occasione della migrazione degli adulti verso l'Adriatico orientale.

8

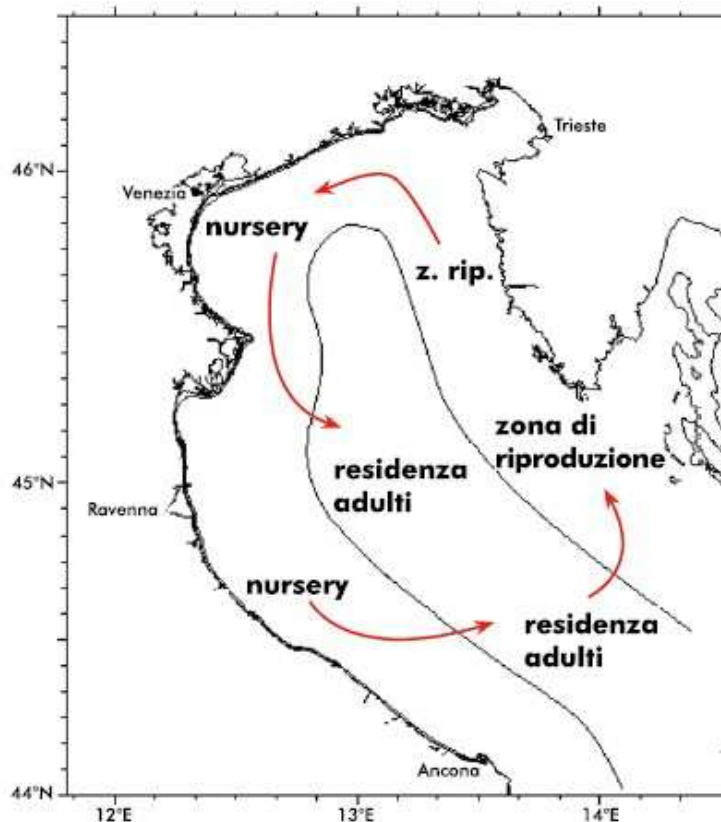


Figura 1.2 - Suddivisione geografica dei cicli vitali e riproduttivi di molte specie ittiche in Adriatico settentrionale.

La biodiversità nella fascia di mare costiera si mantiene su valori mediamente elevati. Al tipico ambiente con fondale sabbioso si è sovrapposta negli ultimi 40 anni una variabile del tutto artificiale rappresentata dalle barriere frangionda. Costituite da manufatti rocciosi sono oggi disposte su quasi la metà della linea di costa. In tempi relativamente brevi questi artificial reef sono stati colonizzati da specie tipiche degli ambienti rocciosi. L'artificialità di tali strutture ha, di

fatto, aumentato l'opzione ambientale attraverso l'inserimento di un nuovo habitat ed un significativo incremento delle componenti floro-faunistiche.

La pressione determinata dall'uomo e dalle sue attività sulla fascia costiera e sull'entroterra, inoltre, influisce sulle condizioni eutrofiche delle acque e in eventi acuti si possono generare carenze nelle concentrazioni di ossigeno nelle acque profonde. Nella zona settentrionale della costa, le aree più prossime al delta del fiume Po, ove tali eventi hanno una certa ricorrenza, si ha un minor numero di specie rispetto alle aree centromeridionali della costa con un calo nei valori di diversità biologica. Le dinamiche biologiche degli ambienti a elevata produttività come l'Adriatico Nord-occidentale, sono comunque in grado di ripristinare in tempi relativamente brevi il contingente faunistico decimato.

Studi applicati alla definizione di liste floro-faunistiche delle specie presenti in Adriatico sono da tempo noti e rappresentano riferimenti storici nella esplorazione del Mare Adriatico. Studiosi quali i croati Soljan Tonko e Aristocle Vátova, l'austriaco Rupert Riedl, gli italiani Umberto D'Ancona, Enrico Tortonese e altri ancora hanno svolto un lavoro meticoloso ed importante. Una stima numerica di quei censimenti viene riportata nella tabella che segue (Rinaldi, 2012).

9

Macroalghe	141
Fanerogame marine	4
Poriferi	75
Celenterati e Ctenofori	145
Platelminti e Nemertini	43
Anellidi (Policheti)	129
Molluschi	397
Echinodermi	57
Crostacei	154
Pesci	385
Rettili (Testuggini)	3
Uccelli marini	18
Mammiferi (Cetacei)	5

Le specie che si ritrovano nei popolamenti dell'Adriatico occidentale sono per lo più di origine boreo-mediterranee e, in minor misura, mediterraneo-atlantiche con una componente cosmopolita più limitata (Vatova, 1949). Negli ultimi decenni si è però verificata una certa introduzione accidentale di specie esotiche, soprattutto di bivalvi di origine indopacifica, che hanno trovato un ambiente particolarmente favorevole alla loro diffusione sia per le caratteristiche trofiche di questo bacino sia per l'assenza dei loro predatori e parassiti specifici. Esempi significativi sono la *Scapharca inaequalis*, particolarmente resistente alle crisi anossiche grazie alla presenza di emoglobina, e la *Ruditapes philippinarum*, dotata di un elevato tasso di accrescimento, che si stanno progressivamente sovrapponendo, come areale di distribuzione, a *Cerastoderma glaucum* e alle vongole indigene (*Chamelea gallina*, *Tapes decussatus* e *Venerupis aurea*). Altre specie in declino risultano invece quelle eccessivamente sfruttate o quelle distrutte per un uso indiscriminato della pesca a strascico come i pinnidi (*Pinna nobilis* e *Atrina pectinata*), endemici del Mediterraneo (Marchetti, 1993). Per quest'ultimi, come testimoniano le osservazioni visive, la presenza del relitto e dei suoi numerosi resti sparsi, rappresentando un ostacolo alla

pesca a strascico, costituiscono una eccellente protezione.

L'Adriatico è periodicamente interessato da fasi acute del processo di eutrofizzazione e manifesta ricorrenti momenti di crisi per l'invasiva presenza di "aggregati mucilluginosi". L'eutrofizzazione è un processo degenerativo delle acque indotto da eccessivi apporti di sostanze ad effetto fertilizzante (azoto, fosforo e altre sostanze fitostimolanti) trasportate a mare dai fiumi e dagli insediamenti costieri. Per l'Adriatico nord-occidentale il fenomeno dell'eutrofizzazione è relativamente recente, compare in forma acuta nella seconda metà degli anni '60. Il fenomeno si manifesta con alterazioni del colore e della trasparenza delle acque per l'alta concentrazione di microalghe in sospensione. Tale processo può avere pesanti ricadute sull'ambiente; nel periodo estivo-autunnale, quando le acque sono calde e calme e si hanno marcate stratificazioni, si possono generare diffuse e persistenti carenze di ossigeno nelle acque di fondo con stati di sofferenze nelle comunità bentoniche (Pesci di fondo, Molluschi, Crostacei, ecc.).

10

Altro fenomeno caratteristico delle zone costiere occidentali dell'alto Adriatico è quello della formazione delle mucillagini. Si tratta di un fenomeno conosciuto da secoli che in epoca recente è comparso in forma invasiva nel 1988, '89, '91, '97, '00, '02 e nel 2004. Chimicamente le mucillagini sono costituite da polisaccaridi di origine biologica (Fitoflagellati e Diatomee sono tra i principali produttori di mucillagine). Negli ultimi eventi il fenomeno si è manifestato inizialmente in Croazia per poi diffondersi in altre aree del bacino. Le cause generanti il fenomeno vanno ricercate nell'insieme di più fattori molti dei quali associati a particolari condizioni meteo-climatiche e dall'innalzamento delle temperature delle acque nei mari e negli oceani che influenzano negativamente le dinamiche del sistema (correnti, moto ondoso, processi di dispersione e diluizione) con una accentuazione della stasi idrodinamica, del ristagno e il conseguente accumulo del materiale mucilluginoso prodotto. Inoltre le basse profondità e le alte temperature estive dell'Adriatico favoriscono l'affioramento delle mucillagini. In Adriatico in concomitanza con questi eventi non sono state rilevate distrofie di particolare gravità.

Durante gli anni di maggior intensità, 1988 e '89, questo fenomeno ha interessato un'area di circa 4000 km<sup>2</sup> comprendente anche il relitto del "Paguro". Di notevole entità è stato il danno all'attività turistica e alla pesca, ma non si sono verificate condizioni ambientali critiche risultando modeste sia le fioriture algali che i fenomeni di anossia. I maggiori danni alle biocenosi bentoniche, comprendenti anche morie di bivalvi, sono da imputarsi prevalentemente ad una azione diretta di soffocamento meccanico da parte degli aggregati mucilluginosi (Regione Emilia Romagna, 1990). Imponenti quantità di mucillagini hanno ricoperto, in quegli anni, ampie zone del

relitto (Bisca *et al.* 1994).

11

## 1. Quadro conoscitivo

I lavori hanno comportato le seguenti azioni:

raccolta della bibliografia esistente;

elencazione delle specie animali rilevate in monitoraggi recenti (Allegato 1);

- analisi sulla presenza, consistenza, distribuzione e trend delle popolazioni delle specie animali e vegetali (specie ittiche, mammiferi e rettili) e degli habitat di interesse conservazionistico analisi sullo stato di conservazione di tali popolazioni;
- aggiornamento del quadro conoscitivo e validazione della qualità e archiviazione dei dati raccolti tramite aggiornamento del formulario relativo al sito di interesse;
- individuazione delle principali minacce e del livello d'impatto di ognuna di esse sul sito;
- individuazione delle misure gestionali da predisporre per il sito utili per la conservazione; - raccolta dati fisico-chimici e campioni biologici (acqua); - elaborazione dei dati raccolti.

Sono inoltre state realizzate 6 immersioni subacquee durante le quali è stato effettuato un censimento della fauna e flora marina attraverso la tecnica del "visual census":

- prima immersione subacquea effettuata il 31 maggio 2012 con raccolta di campioni biologici, misure, documentazione filmata e fotografica;
  - seconda immersione subacquea effettuata 21 giugno 2012 con raccolta di campioni biologici, misure, documentazione filmata e fotografica.
  - terza immersione subacquea effettuata 19 luglio 2012 con raccolta di campioni biologici, misure, documentazione filmata e fotografica.
-

- quarta immersione subacquea effettuata 16 agosto 2012 con raccolta di campioni biologici, misure, documentazione filmata e fotografica.
- quinta immersione subacquea effettuata 19 settembre 2012 con raccolta di campioni biologici, misure, documentazione filmata e fotografica.
- sesta immersione subacquea effettuata 19 ottobre 2012 con raccolta di campioni biologici e misure. La documentazione filmata e fotografica è stata effettuata con difficoltà viste le pessime condizioni di visibilità (max 1,5 m nello strato attorno ai 11 m di profondità, sopra e sotto inferiore ad 1 m). Lo stesso dicasi del censimento della fauna e flora marina attraverso la tecnica del "visual census".

In occasione delle survey subacquee sono stati raccolti campioni di acque nello strato superficiale per la determinazione quali-quantitativa della biomassa fitoplanctonica e dati fisico-chimici sulla colonna d'acqua mediante sonda multiparametrica.

La letteratura esistente, pur non essendo esaustiva, rappresenta egualmente lo stato generale del contesto ambientale delle acque prossime al relitto e più in generale all'area corrispondente alla parte nord-occidentale dell'Adriatico.

La elencazione delle specie animali (Allegato I) corrisponde a rilievi storici recenti e relativi ad attività di monitoraggio e studio del sito "Relitto della piattaforma Paguro".

12

## 2.1 Condizioni floro-faunistiche generali

La flora è costituita essenzialmente da 3 specie di macroalghe la cui presenza e copertura è relativa alla sola parte alta del relitto maggiormente esposta alla luce. La parte mediana e profonda è completamente priva di essenze vegetali. Le specie in oggetto sono state nel frattempo determinate. Le Cloroficee appartengono alla specie *Bryopsis hypnoides* e al genere *Codium*, mentre le Rodoficee sono rappresentate da *Ceramium diaphanum* e *Aglaothamnion tenuissimum*. La specie dominante in presenza e copertura è *Ceramium diaphanum*. Si tratta di alghe di piccole dimensioni con postura bassa e con un tallo globoso-cespugliiforme che in genere non supera 8 cm di altezza/larghezza. *Codium*, al contrario ha una conformazione ramificata dicotomica.

Per i macroinvertebrati bentonici e sessili (stabilmente ancorati al substrato) presenti sul relitto e loro abbondanze, si evidenzia che in genere vi è uniformità specifica. Solo per alcune specie si assiste ad incrementi stagionali, condizione determinata principalmente dai valori di temperatura delle acque.

Le Spugne tendono ad essere più abbondanti nella parte alta del relitto, la più rappresentata è *Haliclona mediterranea*; comuni anche le incrostanti.

Gli Cnidari sessili si possono rilevare sull'intero relitto anche se le specie più comuni occupano la parte alta. Tra questi *Epizoanthus arenaceus*, *Aiptasiogeton pellucidus* e *Corynactis viridis*.

Costante è la presenza dei Molluschi bivalvi sessili quali Mitili (*Mytilus galloprovincialis*) e Ostriche (gen. *Ostrea*). Questi tendono ad occupare la parte alta del relitto anche se le seconde, al

contrario dei Mitili, possono estendere la loro presenza in acque più profonde. Pinna fragile

(*Atrina pectinata*) si rinviene sia nei fondali fangosi attorno al relitto che negli accumuli di sedimento fine in anfratti e cavità del relitto. Canestrelli del genere *Chlamys* prediligono le acque profonde con abbondanze che tendono a raggiungere il massimo nella stagione primaverile. Le citate specie sono in tutti i casi da considerarsi comuni. I Gasteropodi sono presenti soprattutto con il raggruppamento riconducibile ai cosiddetti Nudibranchi. Tra i più comuni *Jorunna tomentosa* e *Facelina bostoniensis*, *Flabellina lineata* e *Polycera quadrilineata*.

Tra gli Echinodermi le Ofiure del genere *Ophiotryx* assumono, vista la loro abbondanza, una chiara dominanza. Seguono alcune Oloturie con le specie *Holothuria poli* (la più comune), *Holothuria tubulosa* e *Cucumaria planici* (in genere poco comune).

Gli Anellidi Policheti sono presenti sulle infrastrutture metalliche del relitto e sui gusci dei Bivalvi; abbondano quelli appartenenti al genere *Serpula* e *Pomatoceros*.

Tra i Crostacei si sottolinea una abbondante presenza di Balani con i generi *Balanus perforatus* e *Balanus amphitrite*. Gamberi del genere *Lysmata* sono comuni anche se rinvenibili nelle ore notturne. Presente anche se poco comune l'Astice (*Homarus gammarus*). I Granchi sono rappresentati dalle specie *Dromia personata*, *Eriphia verrucosa* e dal genere *Maja*.

I Tunicati sono rinvenibili nelle parti poco illuminate del relitto; le specie più rappresentate sono *Ascidia mentua* e *Pjura microcosmus*.

Il rilevamento quali-quantitativo della fauna ittica è stato eseguito con il metodo del visual census (metodo visivo per unità prestabilita di superficie/spazio).

13

Nella scheda di seguito riportata vengono elencate le specie ittiche rilevate e le relative abbondanze.

nome scientifico	nome volgare	Abbondanza 31/05/12	Abbondanza 21/06/12	Abbondanza 19/07/12	Abbondanza 16/08/12	Abbondanza 19/09/12
<i>Boops boops</i>	Boga	stima 400	stima 300	stima 600	stima 3000	stima 2000
<i>Diplodus sargus</i>	Sarago maggiore	2	1	12	12	9
<i>Diplodus fasciatus</i>	Sarago fasciato	1	3	6	8	12
<i>Spondyllosoma cantharus</i>	Tanuta	---	4	4	8	6
<i>Sparus aurata</i>	Orata	1	2	3	---	3
<i>Sarpa salpa</i>	Salpa	18	---	12	---	---
<i>Serranus hepatus</i>	Sacchetto	3	1	8	5	5
<i>Serranus cabrilla</i>	Serrano	1	1	1	2	1
<i>Chromis chromis</i>	Castagnola	12	10	12	11	12
<i>Conger conger</i>	Grongo	1	---	---	---	---
<i>Parablennius gattorugine</i>	Bavosa gattorugine	1	2	1	1	2
<i>Parablennius tentacularis</i>	Bavosa cornuta	5	6	10	8	6
<i>Parablennius rouxi</i>	Bavosa bianca		2	2	5	15
<i>Scorpena porcus</i>	Scorfano nero	3	1	3	4	2
<i>Sciaena umbra</i>	Corvina	12	18	28	29	34
<i>Lithognathus mormyrus</i>	Mormora	---	4	---	3	---
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Spigola	1	---	2	---	---
<i>Seriola dumerilii</i>	Ricciola	---	---	---	18	12
<i>Sarda sarda</i>	Palamita	---	---	---	22	9
<i>Gobius niger</i>	Ghiozzo nero	4	3	6	6	5
<i>Mugil cephalus</i>	Cefalo	4	12	12	8	---

## Tabella 2.1 - Specie ittiche rilevate e relative abbondanze

Durante il mese di maggio, in coerenza con gli andamenti stagionali tipici del periodo, la fauna ittica si presentava non particolarmente abbondante. Il relitto era infatti esposto a temperature che nelle parti alte arrivavano a 21°C e a 15°C in quella più profonda prossima al fondale.

Nel mese di luglio permaneva una scarsa presenza di fauna ittica con valori inferiori ai valori medi del periodo. Questa condizione è stata attribuita al ritardo termico con temperature ancora al di sotto della media stagionale. Le temperature nelle parti prossime al fondale non superavano i 15°C, mentre in superficie si avevano 26°C.

L'incremento termico avutosi nei mesi estivi ha successivamente favorito, come abitualmente succede, l'aggregazione di rilevante biomassa ittica con un massimo di presenze nel periodo agosto/settembre. Le temperature che nelle parti alte arrivavano a 26 °C, in quella prossima al fondale si aggiravano intorno ai 17°C. Tra i popolamenti censiti, sono state osservate le prime Ricciole (*Seriola dumerilii*) nel mese di agosto; lo stesso dicasi della Palamita (*Sarda sarda*). Entrambe le citate specie sono predatrici, attratte dalla cospicua presenza di Boghe (*Boops boops*), un piccolo Sparide particolarmente abbondante nell'area del “Relitto della piattaforma Paguro”.

Nel mese di settembre la fauna ittica si è mantenuta su livelli prossimi alla media stagionale in relazione ai valori di temperatura rilevati: 23°C nella parte alta del relitto e 21°C nelle acque di fondo. Permane la presenza di *Seriola dumerilii* e di *Sarda sarda*.

14

## 2.2 Analisi delle acque

Le analisi nella stazione di campionamento “Relitto della piattaforma Paguro” per la determinazione delle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche sono state eseguite mensilmente.

Negli allegati II, III, IV sono riportati i risultati delle analisi e la statistica descrittiva dei parametri chimico-fisici e biologici effettuate sulle acque prelevate nel periodo maggio-ottobre 2012; le figure dalla 2.1 alla 2.8 descrivono l'andamento temporale e/o i profili lungo la colonna d'acqua dei parametri analizzati.

### 2.2.1 Componente fitoplanctonica

Il prelievo dei campioni di acqua per l'analisi quali-quantitativa del fitoplancton si esegue tramite una pompa situata sulla chiglia del battello oceanografico che aspira l'acqua a -0.5 m di profondità. L'acqua viene poi trasferita in bottiglie di vetro scure da 250 mL, fissata con soluzione Lugol e portata in laboratorio.

Le determinazioni quali-quantitative vengono eseguite con microscopio rovesciato seguendo il metodo EN 15204:2006 “Water quality - Guidance standard on the enumeration of phytoplankton using inverted microscopy (Utermöhl technique)”. Dal campione si prelevano e si fanno sedimentare uno o più sub-campioni di 10, 25, 50 o 100mL, a seconda della densità



fitoplanctonica. Il conteggio delle cellule algali presenti viene effettuato sull'intera camera di sedimentazione per le specie di grandi dimensioni, e su transetti o campi casuali per quelle più piccole.

Per il calcolo della densità fitoplanctonica, nel caso di conteggi effettuati su transetti passanti per il centro della camera di sedimentazione, viene applicata la seguente formula:

$$\text{Cellule/litro} = (N \cdot \pi \cdot r \cdot 1000) / (2 \cdot h \cdot v \cdot n)$$

Dove: N = Numero totale di cellule contate su tutti i transetti  
 r = Raggio (in mm) della camera di sedimentazione  
 h = Altezza (in mm) del transetto  
 v = Volume (in cm<sup>3</sup>) del campione messo a sedimentare  
 n = Numero di transetti sui quali si è effettuato il conteggio

La determinazione quali-quantitativa del fitoplancton è finalizzata a valutare:

- numero cellule/litro e specie (abbondanza e composizione) di diatomee,
- numero cellule/litro e specie (abbondanza e composizione) di dinoficee, - numero cellule/litro e specie (abbondanza e composizione) di altro fitoplancton.

15

Le analisi qualitative dei popolamenti fitoplanctonici nelle acque marine sono un elemento importante nella valutazione dello stato qualitativo dell'ecosistema e influiscono su parametri chimico-fisici delle acque come ossigeno disciolto, trasparenza, pH.

Come si evidenzia dalla figura 2.1, che rappresenta l'andamento delle abbondanze del fitoplancton totale, il periodo di campionamento è caratterizzato da valori massimi di fitoplancton sempre inferiori a 1.000.000 di cell/L. Nei mesi di maggio e giugno '12 prevalgono soprattutto specie incluse nella denominazione "Altro fitoplancton" con concentrazioni di  $9,5 \times 10^5$  cell/L, mentre lo sviluppo di Diatomee e di Dinoficee risulta, in generale, piuttosto modesto. Nel mese di luglio dominano le Diatomee con  $8,3 \times 10^5$  cell/L con il genere *Chaetoceros*; nel mese di agosto e settembre le concentrazioni di fitoplancton totale sono  $7,3 \times 10^4$  cell/L con una prevalenza di "Altro fitoplancton". Per quanto riguarda il campionamento relativo al mese di ottobre il prelievo di acqua è stato eseguito sul fondo: si osservano infatti concentrazioni di fitoplancton minime rispetto al periodo di indagine ( $1,5 \times 10^4$  cell/L) e abbondante detrito.

	maggio '12 cell/L	giugno '12 cell/L	luglio '12 cell/L	agosto '12 cell/L	settembre '12 cell/L	ottobre '12 cell/L
<b>Diatomee</b>	320	106.049	826.207	960	6.737	3.240
<b>Dinoficee</b>	28.183	36.698	16.670	840	1.480	40

<b>Altro fitoplancton</b>	953.038	669.311	68.068	65.270	64.593	11.514
<b>totale</b>	981.541	812.058	910.945	67.070	72.810	14.794

Tabella 2.2 - Abbondanza Diatomee, Dinoficee e altro fitoplancton

16

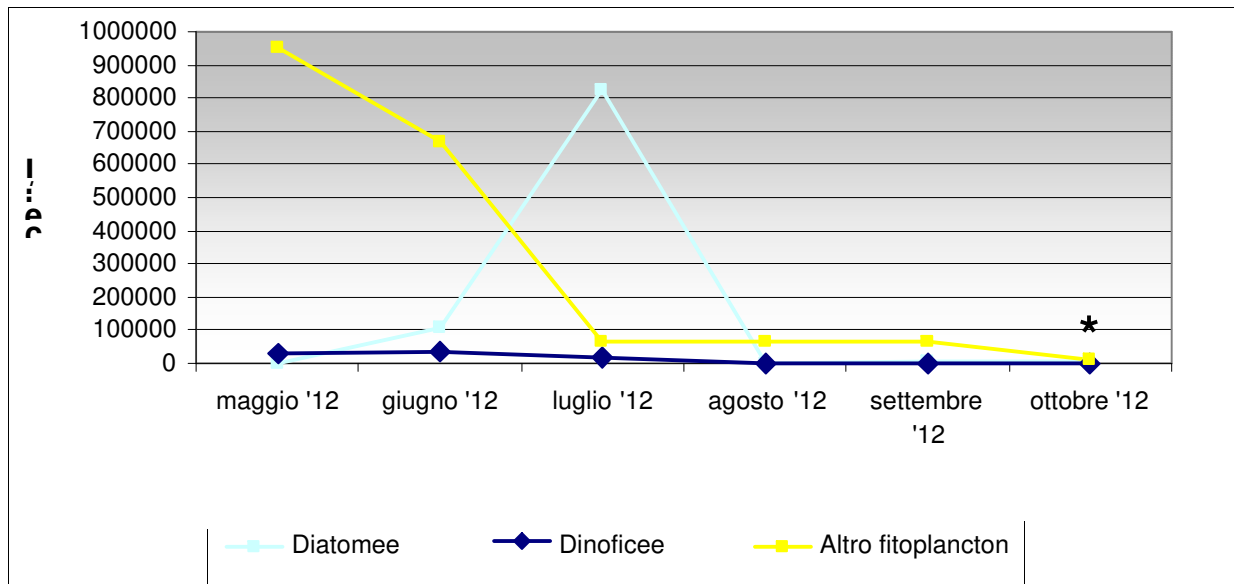


Figura 2.1 - Andamento delle abbondanze fitoplanctoniche nel sito di campionamento Paguro durante il periodo di studio. \*Campionamento eseguito sul fondo.

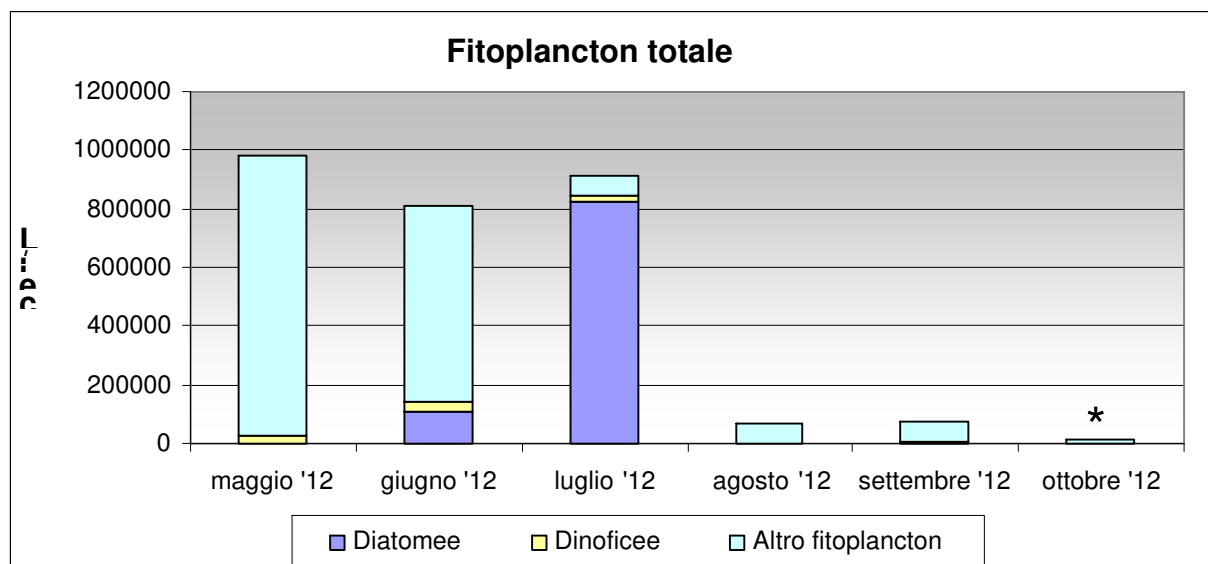
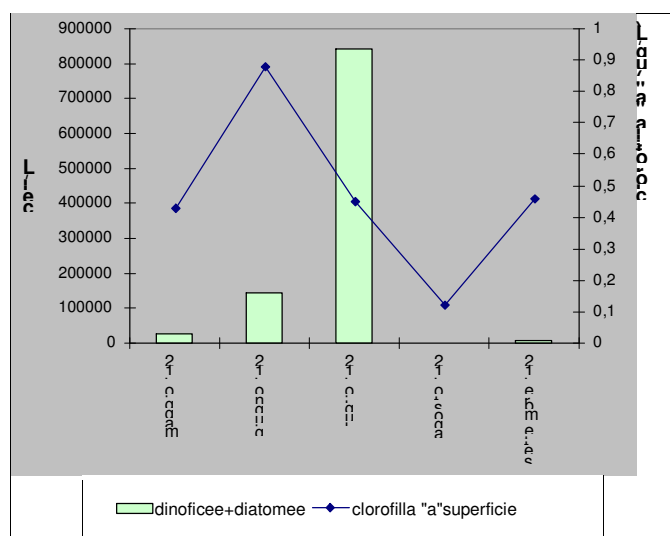


Figura 2.2 – Andamento temporale del fitoplancton totale (Diatomee, Dinoficee e altro

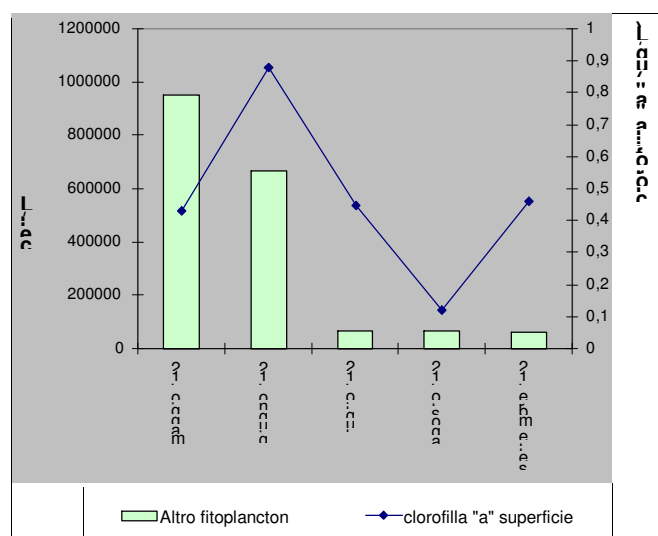
fitoplancton). \*Campionamento eseguito sul fondo.

17

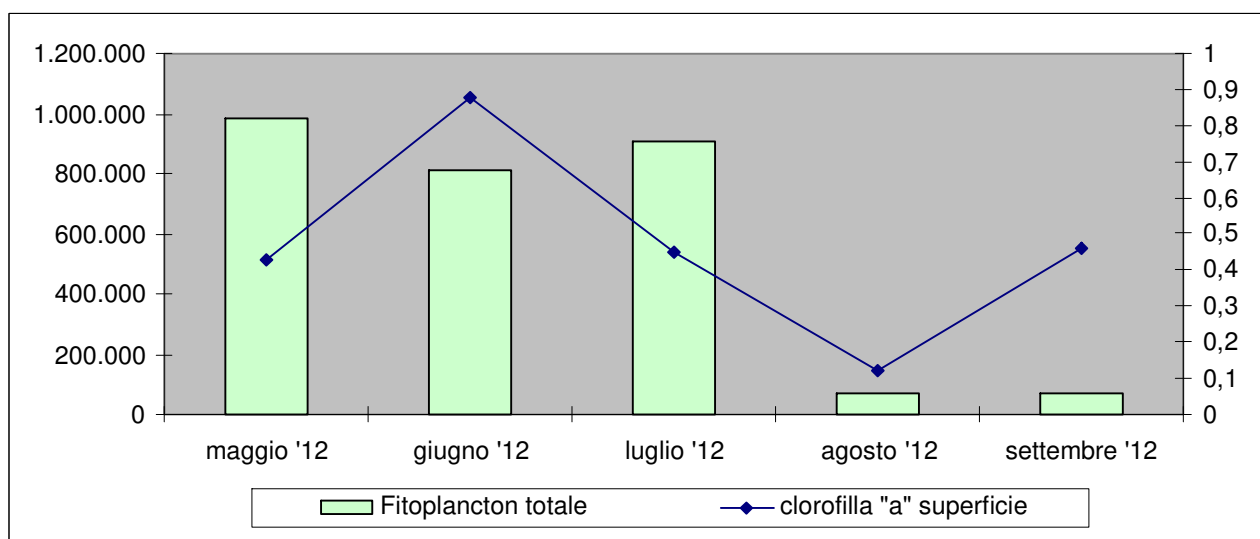
In Figura 2.3 vengono confrontati i valori di superficie di clorofilla "a" con le abbondanze fitoplanctoniche di Diatomee e Dinoficee (A), altro fitoplancton (B) e fitoplancton totale (C).



A)



B)



C)

Figura 2.3 – Andamento dei valori di clorofilla "a" confrontati con le abbondanze di Diatomee e

Dinoficee (A) e di altro fitoplancton (B) e fitoplancton totale (C) – valori di superficie

18

### 2.2.2 Parametri chimico-fisici

Le indagini chimico-fisiche sulle acque (temperatura, conducibilità, salinità, ossigeno disciolto, pH, torbidità) vengono eseguite in campo tramite l'utilizzo di sonda multiparametrica Idronaut mod. Ocean Seven 316 che, azionata da un verricello, viene calata sulla verticale fino a circa -25m di profondità (nel mese di maggio '12 sono effettuate misurazioni fino a -20m di profondità). I dati acquisiti sono trasmessi al computer, mediati per ogni metro di profondità, visualizzati e registrati.

Il profilo verticale del parametro clorofilla “a” è acquisito tramite fluorimetro “Sea Point” abbinato alla sonda multiparametrica Idronaut.

Durante il periodo di studio le acque presso la stazione “Relitto della piattaforma Paguro” mostrano differenti profili termici: vi sono periodi nei quali la colonna d'acqua ha pressoché la stessa temperatura dal fondo alla superficie ed altri nei quali vi è un elevato gradiente termico (figura 2.4); il riscaldamento delle acque superficiali durante l'estate contribuisce alla formazione di termoclini più o meno marcati. In particolare nei mesi di settembre e ottobre le temperature si mantengono intorno al valore medio rispettivamente di 22,74 e 20,40°C. Nei mesi estivi di maggio, giugno, luglio e agosto invece si registrano le massime escursioni fra superficie e fondo: in particolare nel mese di giugno si passa dai 25,19°C delle acque superficiali ai 11,49°C registrati sul fondo.

La temperatura delle acque superficiali, nel periodo di studio, mostra un tipico andamento con valori massimi nel periodo estivo (25,91 °C - 16 agosto '12). Sul fondo le temperature si mantengono attenuate rispetto ai massimi della stagione estiva e mostrano un aumento nel mese di ottobre '12 rispetto alle acque superficiali (20,30°C sul fondo - 19,62°C in superficie).

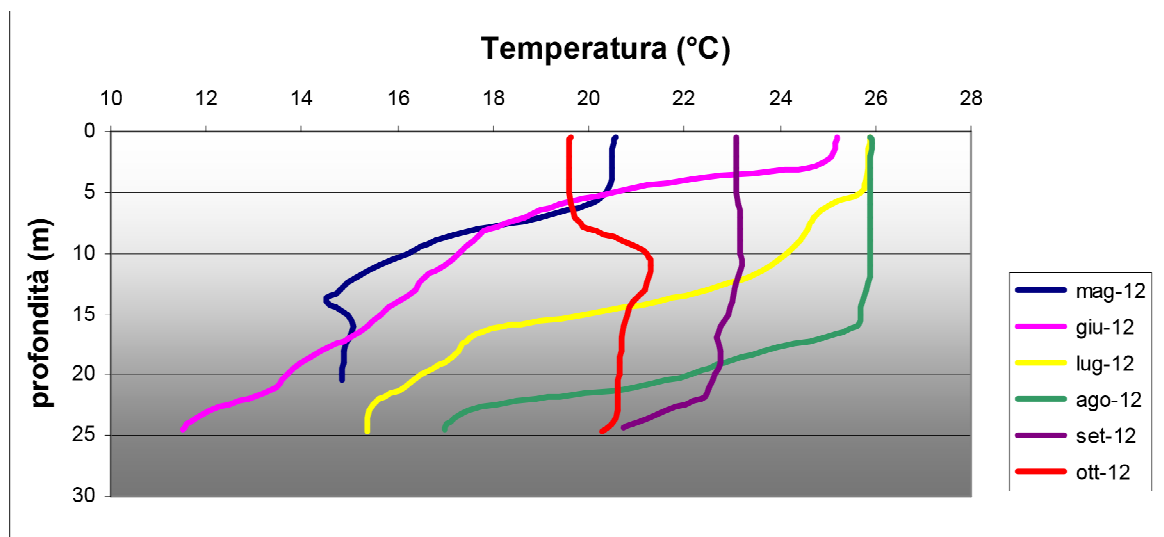
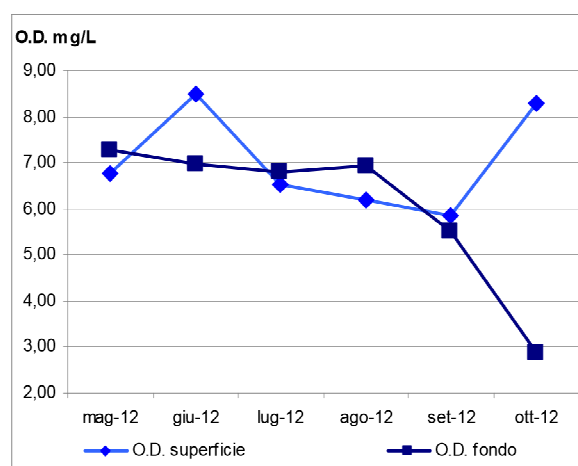
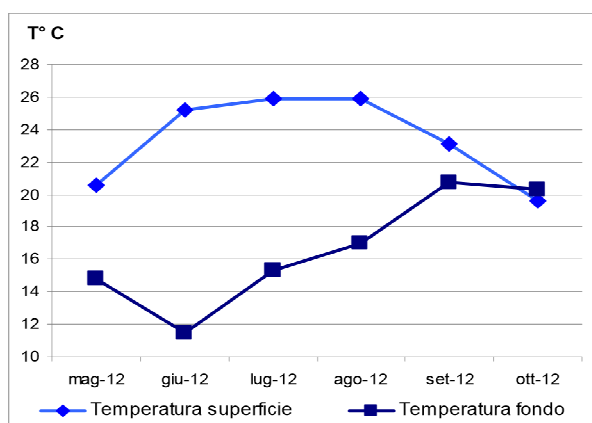


Figura 2.4 - Profili verticali di temperatura registrati dalla sonda multiparametrica Idronaut mod. Ocean Seven 316 nel periodo di studio maggio-ottobre 2012

19



A

B

Figura 2.5 - Andamenti temporali (A) della temperatura in superficie e sul fondo e (B) dell'ossigeno disciolto in superficie e sul fondo

L'ossigeno disciolto rappresenta un importante indicatore dello stato trofico di un ecosistema marino in quanto il suo andamento è strettamente correlato alla biomassa autotrofa presente. Le fluttuazioni attorno a valori di saturazione sono in genere conseguenti all'apporto di ossigeno provenienti da processi fotosintetici. Nelle acque di fondo i valori più bassi, tendenti al contrario alla sottosaturazione, sono dovuti alla domanda di ossigeno dei processi ossidativi legati alla degradazione della sostanza organica.

Per quanto riguarda questo parametro (figure 2.6 e 2.8) si evidenzia che le concentrazioni si mantengono uniformi nei mesi di maggio, luglio, agosto e settembre '12 (massima circolazione delle acque), mentre variano maggiormente nei mesi di giugno e ottobre '12. Il valore massimo si misura nel mese di giugno con 10,8mg/L a 7 metri di profondità. Il valore minimo (2,87mg/L)

registrato ad ottobre sul fondo segnala un ambiente ipossico. Ciò può essere in relazione ad un innalzamento delle temperature di fondo, presenza di materiale organico generato da fioriture microalgali e/o stasi idrodinamica. In questi stessi mesi si registrano anche le massime differenze fra valori minimi e massimi.

20

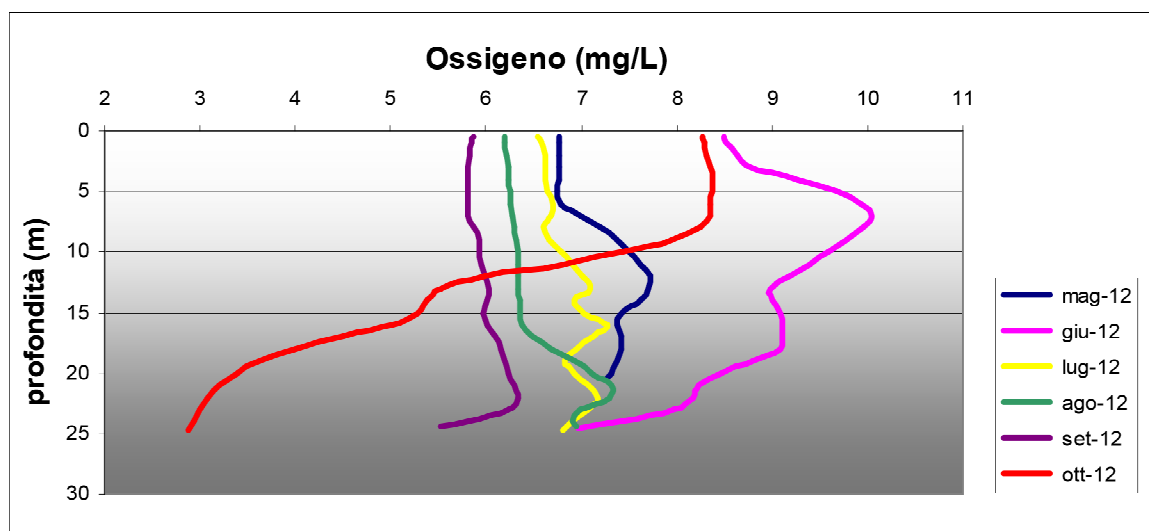


Figura 2.6 - Profili verticali di ossigeno disciolto registrati dalla sonda multiparametrica Idronaut mod. Ocean Seven 316 nel periodo di studio maggio-ottobre 2012

La concentrazione di clorofilla "a" fornisce la misura del principale pigmento fotosintetico delle microalghe presenti nelle acque; viene stimato per misurare indirettamente la biomassa fitoplanctonica. Esso rappresenta un efficace indicatore della produttività del sistema e determina il livello di eutrofizzazione delle acque.

Considerando la distribuzione del parametro sulla colonna d'acqua si osservano i valori più elevati dalla superficie fino al termocline. Analizzando i profili della clorofilla "a" (figura 2.7) si può evidenziare che le concentrazioni rilevate non risultano particolarmente alte ad eccezione del mese di ottobre 2012 in cui ad una profondità di 8 m vengono registrate concentrazioni di 7,22  $\mu\text{g/L}$ , le più alte di tutto il periodo di studio.

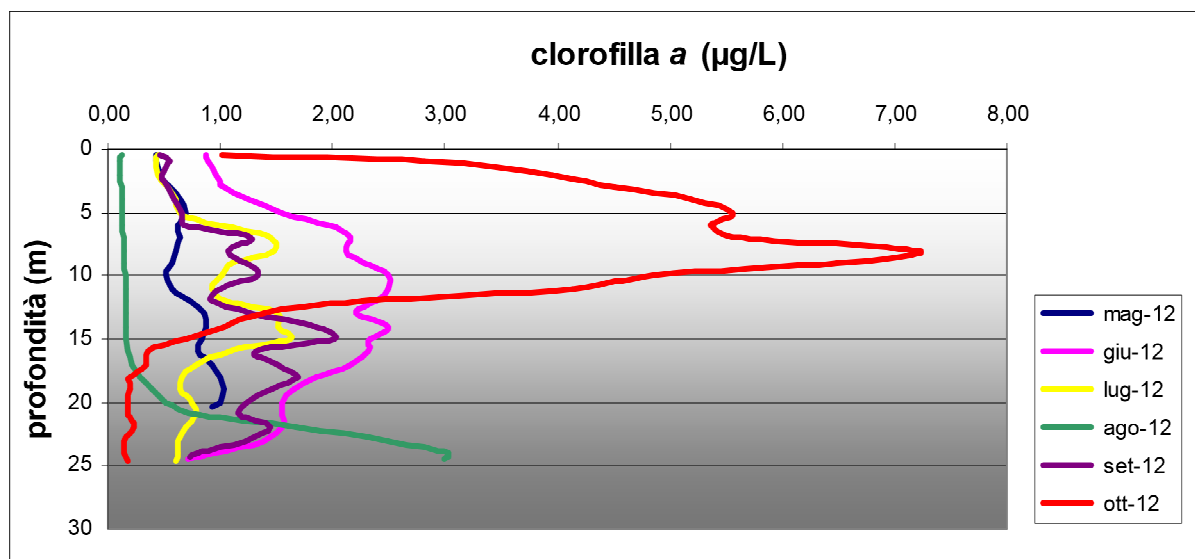


Figura 2.7 - Profili verticali di concentrazioni di clorofilla *a* acquisiti tramite fluorimetro "Sea Point" nel periodo di studio maggio-ottobre 2012

21

In figura 2.8 si riportano i grafici dei profili di conducibilità, salinità, pH, torbidità e densità registrati dalla sonda multiparametrica Idronaut mod. Ocean Seven 316 nel periodo di studio maggio-ottobre 2012.

La salinità è un elemento importante per definire i campi di densità e stratificazione. L'andamento variabile della salinità in superficie è da attribuire alle immissioni di acque dolci frequenti ed elevate per quantità dai bacini costieri e in particolare da quello padano. I profili verticali registrati per la salinità evidenziano marcate escursioni del parametro negli strati superficiali e stabilità negli strati profondi. Il valore più basso in superficie è stato registrato nel mese di giugno '12 con 32,65

psu, il più alto è sul fondo nel mese di agosto '12 con 38,67 psu.



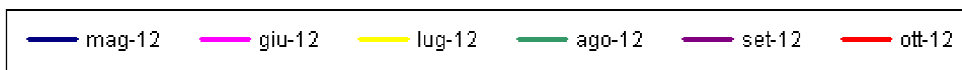
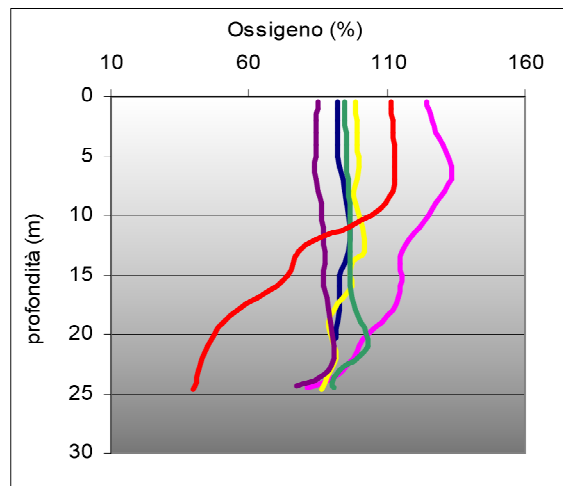
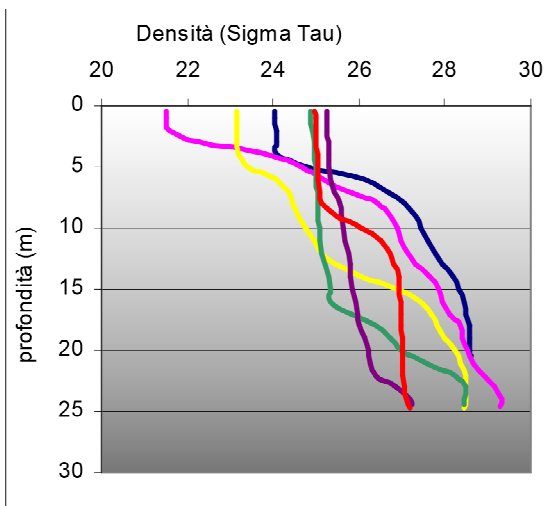
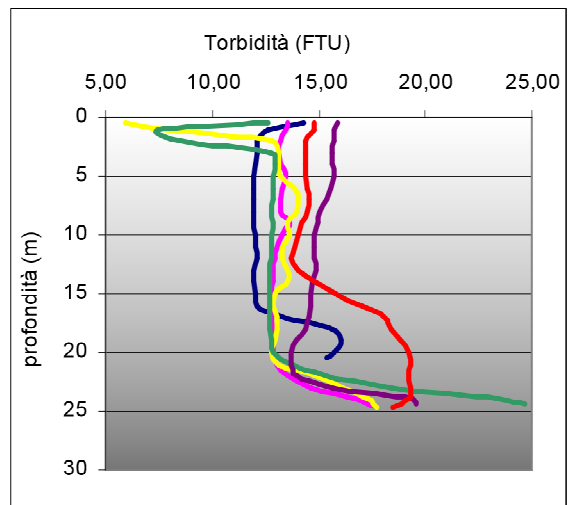
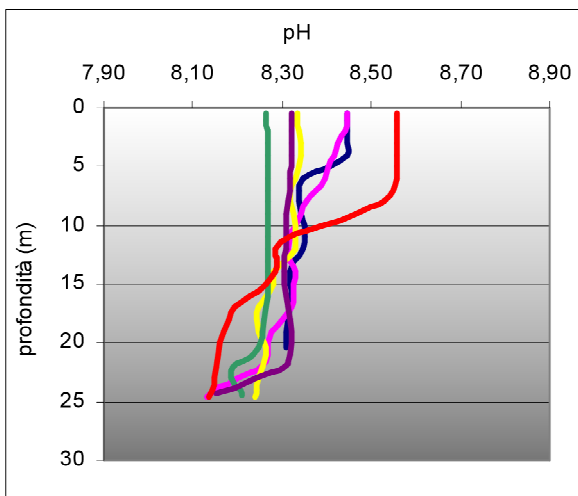
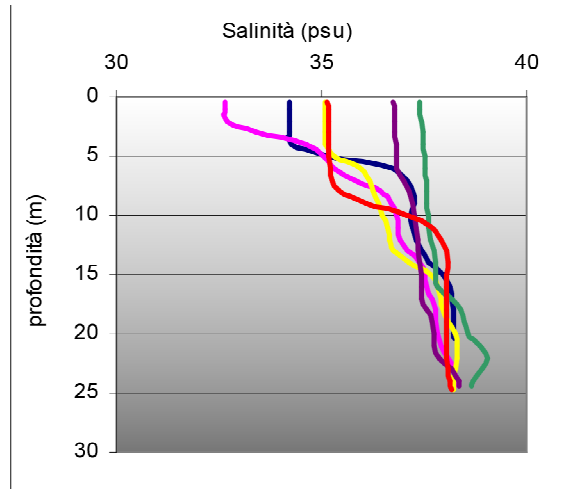
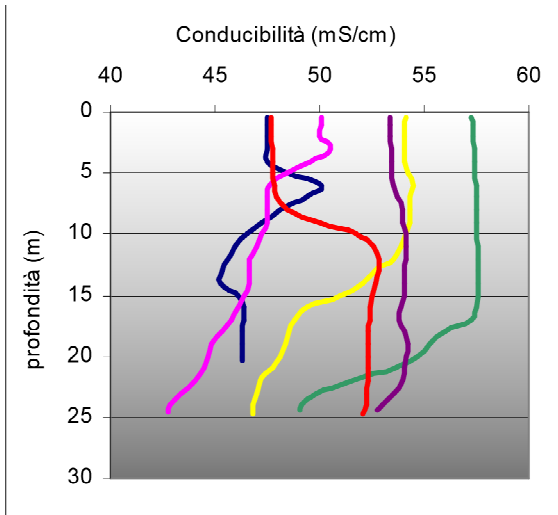


Figura 2.8 - Profili verticali di concentrazioni dei parametri acquisiti nel periodo di studio [23](#)

## 2. Stato di conservazione degli habitat e delle specie presenti nel sito

### 3.1 Valutazione delle esigenze ecologiche delle biocenosi, degli habitat e delle specie

L'attuale stato di conservazione del sito "Paguro" da un lato presenta elementi di soddisfacente qualità dovuti in particolare alla regolamentazione dell'accesso da tempo in essere che ha posto vincoli in genere rispettati e attenzioni che hanno, con tendenze progressive, catalizzato una diversa cultura del mare e delle sue risorse, dall'altro mostra elementi di criticità per lo più dovuti a fattori difficilmente controllabili su scala locale, tra questi il più rilevante è da associare ai casi acuti di eutrofizzazione innescati e sostenuti dagli apporti fluviali di origine padana.

La letteratura scientifica riguardante l'Adriatico nord-occidentale è ricca di riferimenti sulle sue condizioni trofiche e sugli effetti indesiderati che ricorrentemente si manifestano. I più consistenti apporti di sostanze ad effetto eutrofizzante (fosfati, nitrati e silicati) sono da attribuire agli apporti del fiume Po anche se, non sono da considerare trascurabili, quelli immessi dai fiumi minori del sistema drenante compreso tra Trieste e Cattolica. La stessa distribuzione delle aree che possono manifestare condizioni ascrivibili allo stato eutrofico-mesotrofico rappresenta in maniera speculare tale condizione. Tali aree sono in genere distribuite nell'arco di costa nord-occidentale dell'Adriatico. I guasti generati sono per lo più ascrivibili a condizioni di sottosaturazione di ossigeno nelle acque di fondo con stati di sofferenza e morie degli organismi bentonici, anomale colorazioni delle acque, cattivi odori delle stesse e condizioni favorevoli allo sviluppo di specie microalgali tossiche. Dal 1990 si è registrata una riduzione degli eventi eutrofici accompagnata da una netta diminuzione delle concentrazioni della componente fosfatica. I motivi di tali mutamenti vanno attribuiti agli interventi attuati negli anni '80 volti a ridurre la componente fosfatica da sempre considerata il fattore limitante la crescita microalgale. Al contrario, la stabilità nel tempo delle concentrazioni del DIN è da attribuire alla mancata attuazione di misure "strutturali" di contenimento sulle fonti di generazione di questa componente. La riduzione dei processi eutrofici ha portato ad una regressione delle condizioni di ipossia e anossia delle acque bentiche sia come estensione che come frequenza e durata. Negli ultimi anni lo stato di ipossia e anossia degli strati prossimi al fondale sono risultati localizzati nella zona settentrionale della costa emilianoromagnola, a ridosso del delta del fiume Po e con limitati impatti sull'ecosistema bentonico.

Per adeguare il sistema fognario-depurativo dell'Emilia-Romagna alle direttive europee, ma non solo, sono stati investiti 890 milioni di euro (oltre 1700 miliardi di lire). Il Programma stralcio per il risanamento delle acque, approvato a suo tempo dalla Giunta, prevedeva oltre agli interventi richiesti dagli adempimenti comunitari, anche una serie di opere aggiuntive, definite di miglioramento, con le quali la Regione avvia di fatto quel Piano di tutela delle acque che si propone di raggiungere nel 2016 un obiettivo ambizioso: la qualità ottimale di tutte le acque superficiali, sotterranee e marine.

L'acqua è una risorsa limitata e sempre più minacciata dalle attività umane e dai cambiamenti climatici. Ciò è particolarmente vero per il bacino padano, un'area il cui carico antropico si può considerare tra i più alti d'Europa, e ancora di più per il mare Adriatico su cui si esercita la pressione inquinante di ben quattro regioni. Partendo da questa considerazione, il Piano attuerà un vero e proprio cambiamento di prospettiva nel modo di gestire l'acqua, puntando non solo alla riduzione o all'eliminazione delle fonti di inquinamento, ma, anche, alla razionalizzazione degli usi civili, agricoli e industriali, al riciclo e al risparmio. Un cambiamento innanzi tutto culturale, che necessariamente imporrà interventi di sistema, in grado di rivedere alla radice il nostro approccio

24

quotidiano a questa risorsa: dalla regolamentazione dell'uso delle acque sotterranee; al miglioramento dell'efficienza delle reti di adduzione e distribuzione, civili e irrigue; alla promozione del riciclo nell'industria e negli altri settori.

Dal 1984 è emersa una sostanziale riduzione dei fenomeni eutrofici e delle conseguenti anossie. Come si è già accennato detta tendenza è da attribuire soprattutto alla riduzione del fosforo nelle acque, sia in seguito alla legislazione nazionale che ha limitato la presenza dei polifosfati nei detersivi, che agli interventi mirati al miglioramento dei processi depurativi (abbattimento del fosforo). Nel Po a Pontelagoscuro la media annuale di fosforo è passata da 0,25 mg/L negli anni 80/90 a 0,15 negli ultimi anni. Analizzando il carico inquinante in Adriatico e scomponendolo per bacini idrografici, si nota che il carico di fosforo proveniente da quelli emiliani è fortemente più basso di quello riconducibile a bacini piemontesi e, soprattutto, lombardi.

L'alto e il medio Adriatico manifestano condizioni la cui genesi è in stretta assonanza con le portate del fiume Po. Non è errato sostenere che il Po di fatto rappresenta il "motore" biologico e fisico dell'Adriatico. Si pensi ai carichi di sostanze ad effetto eutrofizzante quali l'azoto, il fosforo e i silicati. La loro abbondanza è sinonimo di produttività, alta pescosità e ricchezza nei confronti dei settori della molluschicoltura (25.000 t/y di mitili e 14.000 t/y di vongole veraci). Il rilevante apporto di acque dolci influisce sulla fisica attraverso le correnti di gradiente, le stratificazioni aline e i fronti di densità; un insieme di condizioni strutturali che si riflettono sullo stato ambientale e sulla biodiversità.

Nonostante queste incontrovertibili condizioni non si è ancora sufficientemente affermato il concetto di "Ecosistema padano-adriatico", un postulato che se non sufficientemente considerato può rendere complessa la comprensione delle fenomenologie desiderate (alta produttività) e indesiderate (stati acuti di eutrofizzazione). Detto concetto deve assumere potere decisionale nelle politiche di risanamento dell'area padana attraverso mirati interventi sulle sorgenti puntiformi diffuse di sostanze ad effetto eutrofizzante. In tal modo si potranno raggiungere traguardi più ambiti in termini di riduzione dei casi di anossia delle acque bentiche che, come è noto possono incidere sugli ecosistemi di fondo compresi quelli dell'area SIC e ZTB "Paguro". Dalle indagini storiche effettuate nell'area antistante la Regione Emilia-Romagna si è comunque appurato che i tempi di recupero dei popolamenti animali (pesci di fondo e invertebrati) decimati dai ricorrenti stati di sottosaturazione di ossigeno disciolto tendono a recuperare e a rioccupare gli areali perduti

in tempi relativamente brevi. Questo grazie soprattutto ai rilevanti livelli di produttività delle acque dell'alto e medio Adriatico.

Tra le specie di interesse conservazionistico presenti nel sito si evidenziano la Tartaruga marina della specie *Caretta caretta* e il Tursiope (*Tursiops truncatus*).

#### Tartaruga marina (*Caretta caretta*)

La *C. caretta* è la specie più comune ed è l'unica a riprodursi in alcuni siti lungo le coste meridionali italiane. Nell'area "Paguro" è stata osservata sia nelle acque di superficie che, in rari casi, sul relitto mentre si nutrive di mitili. Si ritiene che il Paguro, al pari delle sottostrutture dei pozzi metaniferi e degli allevamenti di mitili, rappresenti per questa specie elemento attrattivo per scopi alimentari.

Nel suo areale di ripartizione la specie è da ritenersi minacciata (IUNC, 2010). Viene elencata nell'Allegato II ("Lista delle specie in pericolo o minacciate") del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo (Convenzione di Barcellona) L. 175, 27.05.1999.

25

#### Tursiope (*Tursiops truncatus*)

Il *T. truncatus* è la specie più comune tra l'insieme dei Cetacei indicati come presenti nell'alto e medio Adriatico. Nell'Adriatico nord-occidentale mostra popolamenti costanti nel numero. Ha abitudini gregarie anche se non sono infrequenti incontri con esemplari solitari. Nell'area "Paguro" e nelle sue adiacenze si rinvengono ricorrentemente gruppi di 4-6 individui, è opinione diffusa che siano attratti dalla consistente presenza di Boghe (*Boops boops*) e altre specie pelagiche.

Nel suo areale di ripartizione la specie è da ritenersi minacciata (IUNC, 2010). Viene elencata nell'Allegato II ("Lista delle specie in pericolo o minacciate") del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo (Convenzione di Barcellona) L. 175, 27.05.1999.

### 3.2 Individuazione dei parametri in grado di fornire indicazioni sull'attuale stato di conservazione

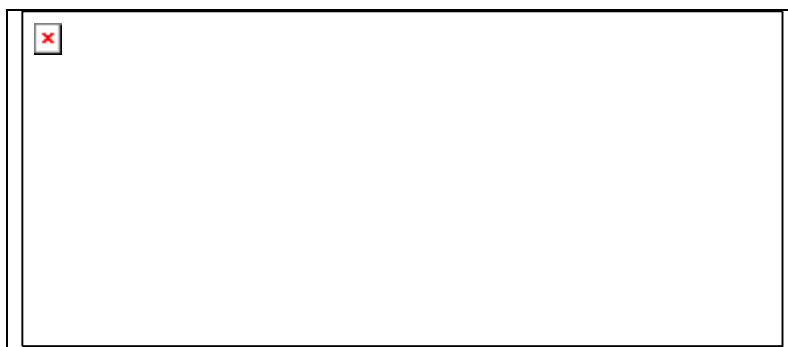
Sulla individuazione di indicatori in grado di fornire indicazioni sull'attuale e futuro stato ambientale e conservazionistico del sito "Paguro" vanno considerati i seguenti elementi: il primo riguarda la fruizione, il secondo lo stato ecologico dell'area intesa come frazione territoriale di una zona vasta nella quale è inserita. Sulla questione "fruizione" si ritiene che se mantenuta ai livelli attuali e se ben regolamentata non possa riflettersi in maniera negativa sul sito. Anzi, l'indotto culturale che ne deriva in termini di tutela di una risorsa condivisa può tradursi in presidio, divulgazione e comunicazione dei principi precauzionali e di rispetto di un bene comune quale il mare. Si suggerisce comunque di monitorare nel tempo il numero di subacquei visitatori attraverso il preposto Ufficio dell'Associazione "Paguro" per vagliare tendenze e abitudini.

Sui parametri connessi allo stato ambientale ed ecologico occorre fare riferimento ad alcuni indicatori guida, tra tutti si evidenziano, per importanza, l'ossigeno disciolto e i nutrienti (azoto e fosforo in particolare). Dai rilevamenti dell'ossigeno disciolto, rilevato nelle acque di fondo emergono differenze sostanziali tra i casi di ipossia/anossia rilevati nel biennio 1984-1985 con quello riguardante il periodo 2005-2006. Dall'analisi dei dati raccolti si può affermare che tali bienni sono temporalmente rappresentativi di periodi ben più estesi, di fatto rappresentano nel primo caso (1984-'85) rispettivamente le annualità comprese tra il 1978-1990, nel secondo (2005-'06), quelle del periodo compreso tra il 1991-2007. In Fig. 3.1 si può osservare come nel primo biennio (1984-'85) le distribuzioni dei casi di anossia delle acque bentiche sono più estese del secondo periodo. Oltre alle aree settentrionali prossime alle immissioni del Po, anche quelle meridionali venivano ricorrentemente interessate da situazioni di anossia/ipossia che in diversi casi si estendevano fino al riminese e raggiungevano estensioni di 400-500 Km<sup>2</sup>. Nel secondo periodo (2005-'06) i casi di anossia si sono presentati in maniera discontinua e con estensioni più limitate, nell'ordine di qualche decina di Km<sup>2</sup>. Un altro elemento caratterizzante i due periodi è dato dalla persistenza degli eventi: nel primo biennio/periodo si avevano durate degli eventi superiori alla settimana, nel secondo inferiore alla settimana. Conseguentemente, anche gli effetti sui popolamenti bentonici si manifestavano con rilevanti morie nel primo caso, stati di sofferenza con limitate morie nel secondo.



Fig. 3.1 - Mappe di distribuzione dello stato anossico di fondo riscontrate in due periodi distinti: 1984-1985 e 2005-2006.

I motivi che hanno portato a questo significativo miglioramento dello stato ecologico dell'area presa in esame, sono evidenziati e sintetizzati nella Tab. 3.1. Vengono rappresentati i valori medi dei principali parametri indicatori dello stato trofico, viene aggiunto un indice del grado di eutrofizzazione (TRIX) e la portata del fiume Po. Dalla loro analisi emerge una consistente diminuzione della Clorofilla "a" che si riduce, come valore medio, a 1/3, il P-tot ed il P-PO4 si dimezzano, mentre il DIN rimane pressoché invariato. L'indice TRIX riassume in maniera coerente tale tendenza con un valore più basso nel secondo periodo che, per la zona Delta Po-Ravenna, passa da una condizione di stato Ambientale "Scadente" del periodo 1984-1985 a "Mediocre" nel 2005-2006.



Tab. 3.1 - Confronto dei valori medi dei parametri trofici nel periodo 1984-1985 e 2005-2006 rilevati nelle stazioni di monitoraggio antistanti la costa emiliano romagnola dal Delta del Po a Ravenna e da riva fino a 10 Km al largo.

27

In estrema sintesi si può affermare che dal 1990 si è registrata una riduzione degli eventi eutrofici accompagnata da una netta diminuzione delle concentrazioni della componente fosfatica. La conseguente riduzione dei processi eutrofici ha portato ad una regressione delle condizioni di ipossia e anossia delle acque bentiche sia come estensione che come frequenza e durata.

Come parametri consigliati da monitorare nel tempo al fine di ottenere una buona conoscenza dello stato ecologico del sito sono, oltre a quelli relativi alla già ricordata “fruizione”, quelli già evidenziati nelle parti sopra riportate. Fanno riferimento agli elementi con potere eutrofizzante (azoto e fosforo) e allo sviluppo di fenomenologie indesiderate per lo più riconducibili alle anossie delle acque di fondo.

### 3.3 Normativa recente e attuale: finalità e principi ispiratori

La tutela delle acque marino-costiere è attualmente oggetto di specifiche normative sia nazionali che comunitarie. Tra queste il D.Lgs 152/99, integrato dal D.Lgs 258/00. Tra l'altro all'art. 18 “Aree sensibili” (vale a dire aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento) viene riportato al paragrafo d) il caso dell'area compresa tra la foce dell'Adige ed il Comune di Pesaro in quanto da considerarsi “sensibile”, oltre alla parte marina viene compreso il territorio a monte per una distanza dalla linea di costa di 10 Km. Tale condizione, unica sul territorio nazionale per quanto concerne una zona di mare, è conseguente alle ricorrenti crisi per lo più dovute a processi acuti di eutrofizzazione.

Lo stesso D.Lgs riporta negli allegati tecnici specifiche per le attività di monitoraggio sia in riferimento alle acque marino costiere che a quelle di transizione (lagune, aree deltizie, stagni, ecc.). Si rammenta che le attività di monitoraggio sono altresì regolamentate dalla L.979/82 art.3 che ha tra l'altro dato avvio ai



programmi di monitoraggio regionali finanziati dal Ministero all'Ambiente e Tutela del Territorio sulla base di specifici accordi convenzionali tra Ministero e Regioni rivierasche. Di più recente emanazione la Direttiva comunitaria 60/2000. In tale contesto viene affrontata la questione della tutela delle acque in una ottica più integrata, ove svanisce la separazione fisica tra acque dolci e salate e viene inserito il concetto dell'unità idrica. In tale unità le acque superficiali comprendono quelle fluviali, di transizione e marino costiere, fino ad arrivare alla delimitazione dei distretti idrografici (terra e mare) costituiti da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere.

Nella predisposizione dei Piani di Tutela delle Acque su scala regionale le fasce di mare costiere di competenza regionali debbono essere esplicitamente contemplate nel più generale piano di tutela della risorsa idrica. Piano riferito all'intero territorio regionale. I dati acquisiti nei piani di monitoraggio consentono di soddisfare molti dei quesiti richiamati all'art. 44 del D.Lgs 152/99, inoltre permettono di impostare modelli interpretativi dei rapporti causa-effetto utili alla definizione dello stato ambientale dell'area ed alla verifica dell'efficacia degli interventi.

Di più recente emanazione è la Direttiva Quadro sulla Strategia per l'Ambiente Marino (2008/CE/56, MSFD), che prevede che ogni Stato membro sviluppi azioni per il conseguimento o il mantenimento del Buon Stato Ambientale dell'ambiente marino entro il 2020.

Per "buono stato ambientale" si intende che lo stato delle acque marine consenta di preservare la biodiversità ecologica e la vitalità di mari e oceani che siano puliti, sani e produttivi, che l'utilizzo dell'ambiente marino resti ad un livello sostenibile, che la struttura, le funzioni e i processi degli ecosistemi che compongono l'ambiente marino funzionino e siano in grado di mantenere la loro resilienza, che le specie marine e gli habitat marini siano protetti e preservati, che sia evitata la perdita di biodiversità dovuta all'attività umana e le diverse componenti biologiche funzionino in modo equilibrato.

28

Dagli obiettivi di detta Strategia emerge in maniera incontrovertibile la sua importanza che, seppure intesa e applicabile su scala vasta (mari europei), ben si commisura al sito ZTB e SIC "Paguro", con indicazioni e obiettivi per il mantenimento futuro del suo buon stato ecologico.

## 4. Minacce, criticità, possibili impatti negativi e positivi determinati dalle attività antropiche e dalle eventuali dinamiche naturali

### 4.1 Impatti negativi

Nel corso degli ultimi decenni si sta assistendo nell'Alto Adriatico alla comparsa di specie animali e vegetali la cui provenienza è spesso riconducibile a mari lontani. Si tratta dell'intrusione di specie non indigene, estranee all'ambiente in cui sono arrivate. Specie "aliene" appunto o specie "alloctone". Il fenomeno riguarda quasi tutti i raggruppamenti floro-faunistici marini.

Una specie alloctona può non avere successo e soccombere o, al contrario, se trova condizioni favorevoli al suo sviluppo, e/o perché mancano i suoi antagonisti naturali che nei siti di provenienza ne regolavano l'espansione, può insediarsi e diffondersi assumendo in diversi casi un carattere invasivo. Il caso più frequente è dovuto all'importazione di specie di interesse commerciale per essere allevate in ambienti confinati, nelle lagune ad esempio, o in mare aperto; in altri casi il vettore è da attribuire ai trasporti marittimi.

Nel caso del sito "Relitto della piattaforma Paguro" un evidente esempio di specie non indigena ci viene fornito dal Gasteropode *Rapana venosa*, probabilmente immessa nelle nostre acque costiere allo stadio larvale attraverso lo scarico delle acque di zavorra dei mercantili.

*Rapana venosa* (Valenciennes, 1846), classe Gastropoda, ordine Ptenoglossa, famiglia Muricidae, è il più grosso gasteropode presente nell'Adriatico nord-occidentale. È una specie carnivora ed è un predatore di bivalvi. Si rinviene sia sulle scogliere frangionda che nei fondali sabbiosi e fangosi, penetra nei sedimenti sabbiosi alla ricerca di bivalvi fossori che facilmente preda e divora. E' presente nell'Oceano Pacifico occidentale, Atlantico su entrambi i versanti, Mare del Nord, Mediterraneo e Mar Nero. I primi rinvenimenti nell'Adriatico nord-occidentale risalgono al 1973. In Adriatico nord-occidentale è ora comune, poco abbondante sul relitto "Paguro".

Altra specie non indigena che si rinviene non di frequente nella parte alta e mediana del relitto "Paguro" è *Cumanotus beaumonti* (Eliot, 1906), classe Gastropoda, ordine Nudibranchia, famiglia Cumanotidae. Specie Boreale, il cui primo rinvenimento nel Mediterraneo è stato effettuato nel 1994 proprio sul relitto "Paguro", si è in seguito diffusa nelle aree lagunari e costiere. Vive su fondali fino a 50 m di profondità ove abbondano gli idrozoi di cui si nutre, raggiunge una lunghezza di 3-4 cm. Nessun impatto tangibile.

Una vera minaccia per l'area marina "Relitto della piattaforma Paguro" è costituita dalle attrezzature da pesca abbandonate, perse o altrimenti dismesse (ALDFG l'acronimo inglese) che costituiscono un pericolo per l'ecosistema marino attraverso la "pesca fantasma". Il problema sta peggiorando su scala mondiale a causa

dell'aumento delle operazioni di pesca e dell'introduzione di attrezzature da pesca particolarmente resistenti perché fatte di materiali sintetici altamente durevoli.

La maggior parte delle attrezzature da pesca non viene deliberatamente abbandonata ma viene dispersa durante le tempeste, trasportata via da forti correnti, o persa perché impigliata nella struttura del "Relitto della piattaforma Paguro". In altri casi è il risultato dei cosiddetti "conflitti tra attrezzature", per esempio, quando si pesca con le reti in aree dove sono già state sistemate sul fondo trappole in cui le nuove reti possono incagliarsi. E' comunque necessario ricordare che nell'area "Paguro" è vietata ogni forma di pesca/prelievo. Le eccezioni rappresentano un abuso alle attuali e passate disposizioni.

30

I principali danni causati dalle reti abbandonate o perse sono:

- la cattura continua di pesci - conosciuta come "pesca fantasma" - e di altri animali quali tartarughe, uccelli marini e mammiferi marini, che rimangono intrappolati e muoiono;
- l'alterazione degli ecosistemi dei fondali marini;
- la creazione di rischi per la navigazione in termini di possibili incidenti in mare e danni alle imbarcazioni;
- un effettivo rischio per le attività subacquee.

I tramagli, le nasse e le trappole per pesci contribuiscono alla "pesca fantasma", mentre le reti da pesca estese tendono prevalentemente a intrappolare altri organismi marini e le reti a strascico a danneggiare gli ecosistemi sottomarini.

Tra le minacce è da segnalare, inoltre, l'attività di pesca abusiva con canna da natante o con fucile subacqueo saltuariamente praticata sul sito e nel contesto ambientale limitrofo. Più rara, ma comunque presente, l'attività di pesca con reti da posta che vengono calate illegalmente da pescatori non autorizzati.

#### 4.2 Impatti positivi

Tra le attività che possono avere una influenza positiva sulla conservazione e gestione del sito si segnala l'attività subacquea che, grazie alla buona gestione già da tempo in essere, quella regolamentata dall'ente "Associazione Paguro", contribuisce a:

- implementare il sistema di sorveglianza del sito con riduzione degli abusi;
- diffondere i principi di conservazione e tutela dell'ambiente marino in genere;
- rimuovere eventuali reti abbandonate intrappolate alla struttura del relitto.

## 5. Obiettivi del piano di gestione

Come definito dall'art. 6 della Direttiva "Habitat", "... gli Stati membri stabiliscono le misure di conservazione necessarie che implicano, all'occorrenza, appropriati piani di gestione specifici o integrati ad altri piani di sviluppo e le opportune misure regolamentari, amministrative o contrattuali che siano conformi alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat naturali di cui all'allegato I e delle specie di cui all'allegato II presenti nei siti".

Tali indicazioni sono riportate anche dall'art. 4 del DPR 8 settembre 1997, n. 357 (regolamento attuativo della direttiva Habitat).

Le misure da adottare devono ovviamente sostanzarsi sulle esigenze ecologiche delle specie e degli habitat da tutelare.

Il piano di gestione si definisce in base alle specie e agli habitat di interesse comunitario effettivamente presenti nei siti e alle loro esigenze ecologiche.

Occorre inoltre considerare gli altri piani di sviluppo esistenti, le esigenze generali di carattere socio-economico, oltre che la sostenibilità, anche economica delle scelte fatte nel passato. Occorre in sostanza definire prima gli obiettivi di conservazione del sito e quindi le misure ritenute "opportune", anche in base alle specifiche realtà locali.

Tale obiettivo generale è sotto-articolabile nei seguenti obiettivi specifici:

- conservazione e ripristino degli habitat
- conservazione delle specie animali d'interesse Comunitario
- incremento delle Conoscenze su habitat e Specie
- sensibilizzazione delle popolazioni locali e dei fruitori

Per tali scopi risulta di fondamentale importanza definire o ribadire, con il Piano di Gestione, il divieto di qualsiasi attività di pesca sportiva o professionale e autorizzare le sole immersioni sportive e didattiche nonché, ovviamente, quelle dedicate alla ricerca scientifica.

Il secondo obiettivo del piano è conseguire un miglioramento delle conoscenze su specie/habitat nonché verificare periodicamente le azioni dirette di conservazione. Solo attraverso lo sviluppo di adeguati programmi di monitoraggio del patrimonio naturale si potrà garantire una corretta conoscenza delle problematiche dell'area interessata e i censimenti delle biocenosi. In particolare andranno monitorati i principali parametri ideologici sulla colonna d'acqua e della componente trofica (sali di azoto, fosforo e silicati) e analisi della biomassa fitoplanctonica e i taxa principali tramite attività subacquee di *visual census*.

Ultimo obiettivo da conseguire è quello di informare la popolazione locale sull'importanza conservazionistica dell'area e promuovere le attività svolte attraverso un adeguato coinvolgimento della comunità locale, con particolare riferimento ai giovani, nella salvaguardia degli habitat.

## 6. Strategie di conservazione degli habitat e/o delle specie di interesse conservazionistico

La strategia dei Piani di Gestione, in genere si realizza attraverso un set di “azioni” di differente natura:

- regolamentazioni (RE)
- incentivazioni (IN)
- programmi di monitoraggio (PM) - programmi didattici (PD) - interventi attivi (IA).

Attraverso opportune regolamentazioni (RE) possono essere perseguite la tutela delle formazioni naturali e l'interruzione delle azioni di disturbo sulle diverse componenti naturali (acqua, suolo, vegetazione, fauna).

Le incentivazioni (IN) hanno la finalità di sollecitare l'introduzione presso le popolazioni locali di pratiche, procedure o metodologie gestionali di varia natura (agricole, forestali, produttive ecc.) che favoriscano il raggiungimento degli obiettivi del piano di gestione.

I programmi di monitoraggio (PM) hanno anche la finalità di verificare il successo delle azioni proposte dal Piano di Gestione; tra tali programmi sono stati inseriti anche gli approfondimenti conoscitivi necessari a definire più precisamente le regolamentazioni.

I programmi didattici (PD) sono direttamente orientati alla conoscenza e all'educazione ambientale, indirettamente mirano al coinvolgimento delle popolazioni locali nella tutela del sito.

Gli interventi attivi (IA) sono generalmente orientati a rimuovere/ridurre un fattore di disturbo ovvero a “orientare” una dinamica naturale.

Le azioni individuate per la gestione dell'area, considerando la specificità del sito (marino sommerso e non terrestre costiero), sono descritte in specifiche schede (SCHEDA A, SCHEDA B, SCHEDA C, SCHEDA D), al fine di fornire utili strumenti operativi per attuare le indicazioni gestionali.

Tali schede descrivono per ogni azione aspetti e modalità tecnico-operative e individuano soggetti e risorse che dovrebbero essere coinvolte nella fase di attuazione.

Le azioni sono state inoltre classificate rispetto a vari livelli di priorità basati sui seguenti criteri:

priorità alta – azioni finalizzate ad eliminare o mitigare importanti fenomeni o processi di disturbo in atto che possano causare in breve tempo la perdita completa o la drastica riduzione di habitat o specie di interesse comunitario nel sito; priorità media – azioni finalizzate ad eliminare o mitigare fenomeni o processi di degrado e/o disturbo in atto che non pregiudicano nell'immediato la presenza di habitat o specie di interesse comunitario nel sito; priorità bassa – azioni finalizzate a prevenire potenziali fenomeni o processi di degrado e/o disturbo; azioni finalizzate al ripristino di valori naturalistici già persi; azioni finalizzate a valorizzare le risorse del sito e alla promozione e fruizione del sito.

## 6.1 Regolamentazione e promozione delle attività antropiche

Obiettivo primario per la corretta gestione del sito “Relitto della Piattaforma Paguro” è la conservazione, tutela e valorizzazione dell’area ove sia vietata qualsiasi attività di pesca sportiva o professionale e siano autorizzate le sole immersioni sportive e didattiche nonché quelle dedicate alla ricerca scientifica.

Tale obiettivo è ampiamente raggiunto dall’attività della “Associazione Paguro” costituita nella primavera del 1996, con atto notarile, quale strumento per la gestione della “zona di tutela biologica”.

Dal gennaio 1997 la Capitaneria di Porto di Ravenna, con specifica ordinanza, autorizza l’Associazione Paguro ad organizzare e gestire le visite subacquee nell’area, definendo altresì uno specifico “Regolamento di gestione della zona di Tutela Biologica” .

Sono di seguito riportati i dati di affluenza (n° di immersioni/anno) forniti da suddetta Associazione.

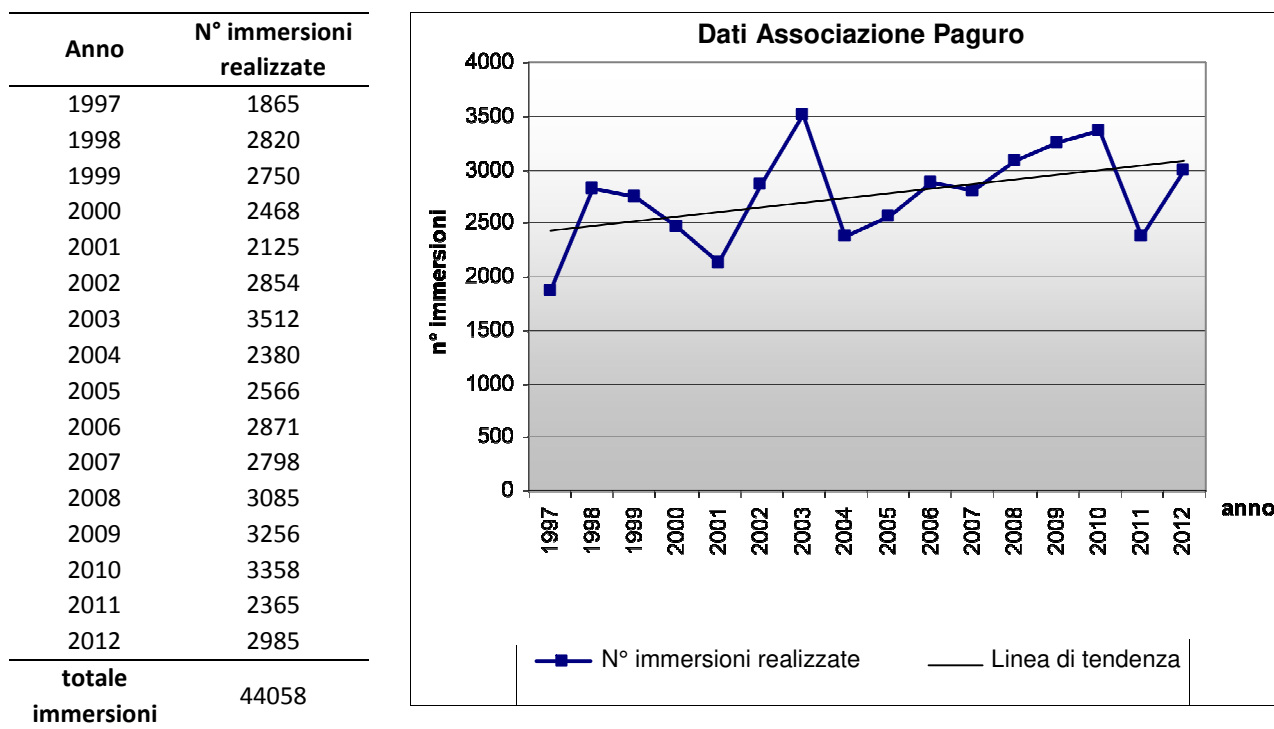


Figura 6.1 - Dati di affluenza forniti da “Associazione Paguro”

La variabilità dei dati è stata spesso determinata dalle condizioni meteomarine (atteso che fino al 2007 le uscite venivano realizzate esclusivamente il sabato e la domenica), mentre dal 2008 l'incremento è determinato dalla nuova attività infrasettimanale svolta dal circolo Dive Planet di Rimini.

Nei sedici anni di attività non si è mai verificato alcun incidente per l'attività preventiva realizzata ed il supporto garantito dai soci dell'Associazione che con 23 "accompagnatori subacquei volontari" assicurano una corretta immersione a quanti non sono mai andati al Paguro.

34

### **Regolamento per la gestione degli accessi al “Relitto della piattaforma Paguro”**

*Il relitto della piattaforma di perforazione “Paguro” è riconosciuto quale Zona di Tutela Biologica (istituita con i Decreti Ministeriali in data 21/07/1995 e 05/11/1996) e Sito di Importanza Comunitaria (SIC IT4070026 – individuato con Delibera di Giunta della Regione Emilia-Romagna del 8 febbraio 2010 n. 242).*

#### **Art.1**

Il presente regolamento si applica a tutti i soggetti autorizzati all'accesso alla Zona di Tutela Biologica.

#### **Art.2**

I soggetti autorizzati all'accesso alla zona di tutela biologica possono unicamente organizzare e realizzare immersioni subacquee, sportive/ricreative.

#### **Art.3**

Possono essere autorizzati gli Istituti di ricerca, di cui al successivo art. 4, gli Enti e le Associazioni non aventi scopo di lucro.

#### **Art.4**

Le attività di ricerca e monitoraggio nell'area “Relitto della Piattaforma Paguro”, opportunamente programmate e concordate con le competenti Autorità, hanno la precedenza sulle attività subacquee amatoriali.

#### **Art.5**

L'accesso alla zona di tutela biologica deve avvenire nel pieno rispetto delle norme vigenti, con condizioni meteo-marine favorevoli.

#### Art.6

Il soggetto richiedente l'accesso al "Relitto della piattaforma Paguro", per effettuare immersioni subacquee, sportive/ricreative, deve nominare un responsabile della sicurezza, che ha il compito di guidare/seguire/accompagnare i visitatori e ne risponde della loro sicurezza. Ogni subacqueo deve compilare, prima dell'immersione, specifico modulo di scarico di responsabilità, e consegnarlo al responsabile delle immersioni. Non può essere superato il numero di 40 operatori subacquei contemporaneamente in acqua (n. 20 alla boa A collocata sul relitto, n. 20 fra la boa B collocata sui tralicci delle piattaforme e boa C di servizio).

#### Art.7

Il conduttore delle unità che accedono alla zona per effettuare le immersioni, devono comunicare alla Guardia Costiera, via VHF ch.16, l'inizio e la fine delle immersioni. Il conduttore delle Unità che accedono alla zona è responsabile dei danni eventualmente arrecati alle strutture/attrezzature esistenti. Le imbarcazioni autorizzate, una volta raggiunta la zona, devono essere attraccate alle specifiche boe A, B e C.

35

#### Art.8

Nell'area oggetto del presente regolamento è vietato:

- esercitare qualsiasi tipo di pesca (sportiva e professionale) con qualsiasi tipo di strumento/attrezzo;
- la cattura (attività consentita ai soli Enti/Istituti di ricerca), raccolta e danneggiamento di qualsiasi specie animale e/o vegetale esistente;
- l'immissione di specie estranee all'habitat;
- gettare rifiuti di qualsiasi genere;
- sversare liquidi di qualsiasi specie, idrocarburi e/o olii esausti;
- effettuare attività che possano comunque arrecare danno al patrimonio naturale, nonché alla tranquillità dei luoghi della zona di tutela;
- l'accesso e la sosta di qualsiasi imbarcazione non autorizzata; - la balneazione.

#### Art.9

I soggetti autorizzati devono comunicare, anche via fax, giornalmente alla Capitaneria il numero dei natanti, dei subacquei e gli orari d'accesso alla zona.

#### Art.10

Durante le visite alla zona di tutela biologica sono consentite attività amatoriali di ripresa fotografica, cinematografica e televisiva per attività scientifico/didattiche e divulgative, nonché ricreative/sportive.

#### Art.11



La Capitaneria di Porto di Ravenna e la Regione Emilia-Romagna potranno disporre la sospensione delle visite/immersioni e di ogni altra attività precedentemente autorizzata per comprovate esigenze di salvaguardia ecologica o di sicurezza della vita umana in mare.

## SCHEDA AZIONE A - REGOLAMENTO

DENOMINAZIONE AZIONE	REGOLAMENTO
TIPOLOGIA DI AZIONE	Regolamentazione degli accessi
AREA DI INTERVENTO	Intero sito Natura 2000 "RELITTO DELLA PIATTAFORMA PAGURO"
STATO ATTUALE DI CONSERVAZIONE DI HABITAT E SPECIE E DELLE PRINCIPALI MINACCE	Buono
STATO DI CONSERVAZIONE DI HABITAT E SPECIE	Soddisfacente
STRATEGIE DI CONSERVAZIONE	Obiettivi di conservazione della biodiversità e diffusione delle buone pratiche
FINALITA' DELL'AZIONE	Regolamentare la gestione degli accessi sul sito
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	L'azione è principalmente di: - regolamentazione di attività impattanti - fruizione - promozione di attività compatibili - studio e monitoraggio - divulgazione e formazione
PRIORITA' ED URGENZA DELL'AZIONE	Alta
RISULTATI ATTESI	Conferma dell'attuale corretta gestione con superamento delle criticità. Controllo indiretto del divieto di pesca. Conservazione, tutela e valorizzazione dell'area ove siano autorizzate le sole immersioni sportive e didattiche nonché quelle dedicate alla ricerca scientifica.
VERIFICA DELLO STATO DI ATTUAZIONE DELL'AZIONE	Annuale
SOGGETTI COMPETENTI ALL'ATTUAZIONE DELL'AZIONE	Fondazione Centro Ricerche Marine Indirizzo: Viale A. Vespucci, 2 47042 Cesenatico (FC) Indirizzo email: <a href="mailto:infocrm@centroricerchemarine.it">infocrm@centroricerchemarine.it</a>  ARPA Regione Emilia-Romagna - Struttura Oceanografica Daphne Indirizzo: Viale Vespucci, 2 - 47042 - Cesenatico (F-C) Indirizzo e-mail: <a href="mailto:aosod@cert.arpa.emr.it">aosod@cert.arpa.emr.it</a>  Associazione Paguro Indirizzo: Via Marmarica, 23, 48023 Marina di Ravenna - RA Indirizzo e-mail: <a href="mailto:paguro@racine.ra.it">paguro@racine.ra.it</a>  Guardia Costiera di Ravenna Indirizzo: Via Teseo Guerra n. 15 - 48123 Porto Corsini - RA) Indirizzo e-mail: <a href="mailto:ravenna@guardiacostiera.it">ravenna@guardiacostiera.it</a> - <a href="mailto:cpravenna@mit.gov.it">cpravenna@mit.gov.it</a>  Istituti di ricerca e Università  Associazioni subacquee
STIMA DEI COSTI	non applicabile
RIFERIMENTI PROGRAMMATICI E LINEE DI FINANZIAMENTO	Monitoraggio sulla fruizione amatoriale e scientifica

INTERESSI ECONOMICI COINVOLTI	Nicchia di turismo subacqueo, indotto settoriale (ristoro, nautica, alberghiero)
TEMPI DI ATTUAZIONE (CRONOPROGRAMMA)	Il presente Regolamento avrà validità a partire dalla sua adozione attraverso atti formali delle Amministrazioni coinvolte: - Regione Emilia-Romagna - Capitaneria di porto di Ravenna - Associazione "Paguro"
COMUNICAZIONE	Divulgazione dei dati sulle fruizioni; produzione di materiale divulgativo; meeting annuali con portatori di interessi
ALLEGATI TECNICI	MODULISTICA PER ACCESSO/IMMERSIONI NELLA ZONA DI TUTELA BIOLOGICA DEL PAGURO disponibile sul sito <a href="http://www.associazionepaguro.org/moduli.htm">http://www.associazionepaguro.org/moduli.htm</a> - <a href="#">autocertificazione</a> - <a href="#">modulo di richiesta accesso/immersioni</a> - <a href="#">scarico di responsabilità</a>

37

**6.2**  
**Piano di**  
**monitor**  
**aggio**  
**annuale**  
**del sito**  
**ZTB, SIC**  
**"Paguro**  
**".**  
**Propost**

### a operativa.

#### *Finalità e obiettivi*

Scopo della presente proposta è sostanzialmente quella di monitorare nel tempo le condizioni dello stato di conservazione dell'habitat, dei popolamenti animali e vegetali presenti nel sito (con particolare riferimento alle specie minacciate), nonché la individuazione di eventuali soglie di criticità.

A tal fine le linee operative da mettere in atto nelle attività di monitoraggio e studio riguarderanno:

- analisi sulla presenza, consistenza, distribuzione e trend dei popolamenti delle specie animali e vegetali (specie ittiche, mammiferi e rettili);
- analisi sullo stato di conservazione di tali popolamenti;
- raccolta dati fisico-chimici e campioni biologici;
- aggiornamento del quadro conoscitivo e validazione della qualità e archiviazione dei dati;
- individuazione delle principali minacce e del livello d'impatto;
- eventuale aggiornamento delle misure gestionali da proporre/predisporre per il sito utili alla conservazione.

#### *Cronoprogramma delle azioni di monitoraggio*

Il piano di monitoraggio avrà cadenza annuale con interventi mensili (una volta al mese). Comprenderà attività subacquee di *visual census*, analisi dei principali parametri idrologici sulla colonna d'acqua, analisi della componente trofica (sali di azoto, fosforo e silice) e analisi della biomassa fitoplanctonica. Il cronoprogramma delle attività viene riassunto nella seguente tabella:

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Visual census												

Idrologia												
Sali nutritivi												
Fitoplancton												

**Prodotti**

La resa dei dati raccolti/prodotti e delle relative elaborazioni avverrà con la predisposizione di un rapporto intermedio (fine semestre da inizio attività) e uno finale.

**Piano finanziario**

Il costo complessivo delle attività sopra elencate comprenderà gli oneri derivanti da:

- uso imbarcazione;
- rilevamento parametri idrologici di base (t°C, sal, OD, pH, chl “a”) sulla colonna d’acqua;
- utilizzo sommozzatori specializzati in attività di “visual census”;
- analisi di laboratorio dei sali nutritivi;
- analisi quali-quantitativa di laboratorio della biomassa fitoplanctonica; - elaborazione dati e relazione finale. Il costo complessivo è di 25.000 €/anno.

**SCHEDA AZIONE B - MONITORAGGIO**

DENOMINAZIONE AZIONE	MONITORAGGIO CHIMICO FISICO E BIOLOGICO
TIPOLOGIA DI AZIONE	- Programma di Monitoraggio e Ricerca (MR)
AREA DI INTERVENTO	- intero sito Natura 2000 “RELITTO DELLA PIATTAFORMA PAGURO”
STATO ATTUALE DI CONSERVAZIONE DI HABITAT E SPECIE E DELLE PRINCIPALI MINACCE	Buono
STATO DI CONSERVAZIONE DI HABITAT E SPECIE	Soddisfacente
STRATEGIE DI CONSERVAZIONE	Obiettivi di conservazione della biodiversità
FINALITA’ DELL’AZIONE	Aggiornare il quadro conoscitivo del sito e monitorare nel tempo le condizioni dello stato di conservazione dell’habitat, dei popolamenti animali e vegetali presenti nel sito (con particolare riferimento alle specie minacciate), e individuazione di eventuali soglie di criticità.
DESCRIZIONE DELL’AZIONE	L’azione è principalmente di: - studio e monitoraggio Le linee operative da mettere in atto riguarderanno: -analisi sulla presenza, consistenza, distribuzione e trend dei popolamenti delle specie animali e vegetali (specie ittiche, mammiferi e rettili); -analisi sullo stato di conservazione di tali popolamenti; -raccolta dati fisico-chimici e campioni biologici; -aggiornamento del quadro conoscitivo e validazione della qualità e archiviazione dei dati; -individuazione delle principali minacce e del livello d’impatto; -eventuale aggiornamento delle misure gestionali da proporre/predisporre per il sito utili alla

	conservazione.																																																				
PRIORITA' ED URGENZA DELL'AZIONE	Alta																																																				
RISULTATI ATTESI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Azioni di studio, indagine e ricerca, al fine di aggiornare il quadro conoscitivo del sito e di monitorare lo stato di conservazione del sito.</li> <li>- Informazione rivolta alle diverse categorie di utenti: portatori di interesse, enti locali, ecc. - Definizione di specifici indicatori, al fine di verificare nel tempo il raggiungimento degli obiettivi indicati dal Piano di gestione.</li> <li>- Verifica e monitoraggio nel tempo degli obiettivi del Piano di gestione.</li> </ul>																																																				
VERIFICA DELLO STATO DI ATTUAZIONE DELL'AZIONE	La resa dei dati raccolti/prodotti e delle relative elaborazioni avverrà con la predisposizione di un rapporto intermedio (fine semestre da inizio attività) e uno finale.																																																				
SOGGETTI COMPETENTI ALL'ATTUAZIONE DELL'AZIONE	FONDAZIONE CENTRO RICERCHE MARINE, Viale A. Vespucci, 2 47042 Cesenatico (FC) Indirizzo email: <a href="mailto:infocrm@centroricerchemarine.it">infocrm@centroricerchemarine.it</a>																																																				
STIMA DEI COSTI	<p>Il costo complessivo delle attività sopra elencate comprenderà gli oneri derivanti da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-uso imbarcazione;</li> <li>-rilevamento parametri ideologici di base (t°C, sal, OD, pH, chl "a") sulla colonna d'acqua;</li> <li>-utilizzo sommozzatori specializzati in attività di "visual census";</li> <li>-analisi di laboratorio dei Sali nutritivi;</li> <li>-analisi quali-quantitativa di laboratorio della biomassa fitoplanctonica; -elaborazione dati e resa documentale degli stessi.</li> </ul> <p>Il costo complessivo è di 25.000 €/anno.</p>																																																				
RIFERIMENTI PROGRAMMATICI E LINEE DI FINANZIAMENTO	Rispetto del cronoprogramma Fondi Regionali																																																				
INTERESSI ECONOMICI COINVOLTI	non applicabile																																																				
TEMPI DI ATTUAZIONE (CRONOPROGRAMMA)	<p>Il piano di monitoraggio avrà cadenza annuale con interventi mensili (una volta al mese). Comprenderà attività subacquee di visual census, analisi dei principali parametri ideologici sulla colonna d'acqua, analisi della componente trofica (sali di azoto, fosforo e silicati) e analisi della biomassa fitoplanctonica. Il cronoprogramma delle attività viene riassunto nella seguente tabella:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>gen</th> <th>feb</th> <th>mar</th> <th>apr</th> <th>mag</th> <th>giu</th> <th>lug</th> <th>ago</th> <th>set</th> <th>ott</th> <th>nov</th> <th>dic</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Visual census</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idrologia</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <td>Sali nutritivi</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </tbody> </table>		gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	Visual census													Idrologia													Sali nutritivi												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic																																									
Visual census																																																					
Idrologia																																																					
Sali nutritivi																																																					

	Fitoplancton													
COMUNICAZIONE	All'Amministrazione Regionale													
ALLEGATI TECNICI	Rapporti intermedi e finali													

### 6.3 Formazione, divulgazione

La tutela degli habitat di interesse comunitario passa attraverso la sensibilizzazione della popolazione locale e di chi utilizza il sito per la *fruizione* turistica e per lo svolgimento di attività subacquee. La conoscenza degli habitat e dei relativi punti deboli porta ad una responsabilizzazione della popolazione locale e più in generale dei fruitori, facilitando le azioni di tutela e salvaguardia.

Il coinvolgimento di turisti, appassionati e studenti nei censimenti faunistici è pratica ormai consolidata sia nei parchi sia in numerose aree di interesse naturalistico e si svolgono sotto il controllo attento di guide naturalistiche, guardie ecologiche e ricercatori. Le esperienze marine più note sono certamente date dalle campagne di avvistamento dei cetacei per le quali vengono organizzate apposite crociere dove le persone coinvolte sono affiancate da esperti del settore.

Solo da pochi anni i subacquei sportivi sono stati coinvolti in vere e proprie attività di censimento costiero. Le prime esperienze si sono sviluppate negli Stati Uniti ed in Australia. Per quanto riguarda l'Adriatico centrale e settentrionale da aprile 2001 è stato avviato, in collaborazione con numerosi circoli subacquei, un nuovo progetto di censimento (Underwater Watching Project) in grado di coinvolgere e coordinare in modo opportuno i subacquei sportivi che sempre più numerosi frequentano queste acque. Il progetto, senza fini di lucro, ha come scopo la raccolta di informazioni relative alla presenza, all'abbondanza, al comportamento e alla distribuzione geografica di alcune specie, o gruppi di specie, di facile riconoscimento e di elevato interesse ecologico e/o economico. Le informazioni prodotte potranno certamente essere importanti non solo per i ricercatori ma anche per le Amministrazioni e le Organizzazioni che si fanno carico della gestione del Relitto della piattaforma "Paguro. Tutti possono partecipare e contribuire a questi censimenti ma perché si possa ottenere un risultato apprezzabile sono fondamentali alcune condizioni. Per prima cosa è necessario che i subacquei che vi partecipano siano adeguatamente informati sulle specie da osservare e siano sensibilizzati sull'importanza di tale iniziativa. A questo scopo sono state previste diverse iniziative di sensibilizzazione ed è stata predisposta una scheda informativa che riporta per ciascuna specie, o gruppo di specie, una semplice descrizione e immagini utili per il riconoscimento nonché alcune informazioni sul loro ruolo ecologico e il perché della scelta.

Al termine di ogni immersione ciascun subacqueo dovrà provvedere a compilare l'apposita scheda di segnalazione facendo attenzione a non omettere alcun dato. E' stata quindi predisposta una scheda

specifica per l'area di tutela biologica del "Paguro" la cui compilazione è stata affidata a circa 60 guide subacquee naturalistiche che accompagnano i gruppi di turisti.

Pertanto, al fine di incrementare la conoscenza delle valenze naturalistiche del SIC si propone un intervento riguardante l'ampliamento del già esistente atlante *Sul relitto della piattaforma "Paguro". Guida al riconoscimento della fauna marina*, relizzato da Rinaldi e Rambelli nel 2004 (Rinaldi et al., 2004), e con l'elaborazione dei dati raccolti durante i censimenti eseguiti con il coinvolgimento di volontari subacquei nei censimenti della fauna e della flora presenti nel sito. La comunicazione e la diffusione delle informazioni sul sito, inoltre, sarà resa più organica ed efficace grazie ad una vera e propria campagna i cui strumenti saranno integrati da specifico materiale informativo come depliant, poster, etc. azioni di informazione, divulgazione, formazione rivolte a diverse categorie di utenti.

#### SCHEDA AZIONE C - FORMAZIONE E DIVULGAZIONE

DENOMINAZIONE AZIONE	Formazione e divulgazione
TIPOLOGIA DI AZIONE	- Programmi didattici (PD)
AREA DI INTERVENTO	- intero sito Natura 2000 "RELITTO DELLA PIATTAFORMA PAGURO"
STATO ATTUALE DI CONSERVAZIONE DI HABITAT E SPECIE E DELLE PRINCIPALI MINACCE	Buono
STATO DI CONSERVAZIONE DI HABITAT E SPECIE	Soddisfacente
STRATEGIE DI CONSERVAZIONE	Sensibilizzazione della popolazione locale e di chi usufruisce del sito per la fruizione turistica e per lo svolgimento di attività subacquee.
FINALITA' DELL'AZIONE	Descrizione delle caratteristiche biologiche del sito con elencazione dei popolamenti animali e vegetali presenti nel sito.
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	- Ampliamento dell'atlante Rinaldi et al., 2004 <i>Sul relitto della piattaforma "Paguro". Guida al riconoscimento della fauna marina.</i> - Realizzazione di schede per censimenti per il coinvolgimento di volontari subacquei nei censimenti della fauna e della flora presenti nel sito
PRIORITA' ED URGENZA DELL'AZIONE	media
RISULTATI ATTESI	Produzione materiale didattico informativo
VERIFICA DELLO STATO DI ATTUAZIONE DELL'AZIONE	Produzione schede illustrative

SOGGETTI COMPETENTI ALL'ATTUAZIONE DELL'AZIONE	<p>FONDAZIONE CENTRO RICERCHE MARINE Indirizzo: Viale A. Vespucci, 2 47042 Cesenatico (FC) Indirizzo email: <a href="mailto:infocrm@centroricerchemarine.it">infocrm@centroricerchemarine.it</a></p> <p>Associazione Paguro Indirizzo: via Marmarica, 23, 48023 Marina di Ravenna - RA Indirizzo e-mail: <a href="mailto:paguro@racine.ra.it">paguro@racine.ra.it</a></p> <p>ARPA Regione Emilia Romagna - Struttura Oceanografica Daphne Indirizzo: Viale Vespucci, 2 - 47042 - Cesenatico (F-C) Indirizzo e-mail: <a href="mailto:aosod@cert.arpa.emr.it">aosod@cert.arpa.emr.it</a></p> <p>Università di Bologna, Scienze Ambientali - Ravenna</p>
STIMA DEI COSTI	Da definire in funzione degli obiettivi/programmi
RIFERIMENTI PROGRAMMATICI E LINEE DI FINANZIAMENTO	Progetto di censimento (Underwater Watching Project), senza fini di lucro, che ha come scopo la raccolta di informazioni relative alla presenza, all'abbondanza, al comportamento e alla distribuzione geografica di alcune specie, o gruppi di specie, di facile riconoscimento e di elevato interesse ecologico e/o economico.
INTERESSI ECONOMICI COINVOLTI	non applicabile
TEMPI DI ATTUAZIONE (CRONOPROGRAMMA)	La presente attività prevederà un anno di lavori.
COMUNICAZIONE	Distribuzione di materiale informativo come depliant, poster, etc. azioni di informazione, divulgazione, formazione.
ALLEGATI TECNICI	<p>SCHEDA DI SEGNALAZIONE disponibile sul sito <a href="http://www.associazionepaguro.org/files/Paguro-UWP.pdf">http://www.associazionepaguro.org/files/Paguro-UWP.pdf</a></p>

#### 6.4 Interventi di rimozione attrezzature da pesca abbandonate

Una minaccia per l'area marina "Relitto della piattaforma Paguro" è costituita dalle attrezzature da pesca abbandonate, perse o altrimenti dismesse che costituiscono un pericolo per l'ecosistema marino attraverso la "pesca fantasma". Il problema sta peggiorando anche a causa dell'aumento delle operazioni di pesca e dell'introduzione di attrezzature da pesca particolarmente resistenti perché fatte di materiali sintetici altamente durevoli.

La maggior parte delle attrezzature da pesca non viene deliberatamente abbandonata ma viene dispersa durante le tempeste, trasportata via da forti correnti, o persa perché impigliata nella struttura del "Relitto della piattaforma Paguro". In altri casi è il risultato dei cosiddetti "conflitti tra attrezzature", per esempio, quando si pesca con le reti in aree dove sono già state sistemate sul fondo trappole in cui le nuove reti possono incagliarsi. I principali danni causati dalle reti abbandonate o perse sono:

- la cattura continua di pesci - conosciuta come "pesca fantasma" - e di altri animali quali tartarughe, uccelli marini e mammiferi marini, che rimangono intrappolati e muoiono;



- l'alterazione degli ecosistemi dei fondali marini;
- la creazione di rischi per la navigazione in termini di possibili incidenti in mare e danni alle imbarcazioni;
- un effettivo rischio per le attività subacquee.

I tramagli, le nasse e le trappole per pesci contribuiscono alla "pesca fantasma", mentre le reti da pesca estese tendono prevalentemente a intrappolare altri organismi marini e le reti a strascico a danneggiare gli ecosistemi sottomarini.

La rimozione di eventuali reti abbandonate intrappolate alla struttura del relitto viene effettuata grazie alla puntuale attività svolta da esperti subacquei dell' Associazione Paguro e delle scuole e dei circoli ad essa connessi.

SCHEDA AZIONE D - INTERVENTI DI RIMOZIONE ATTREZZATURE DA PESCA ABBANDONATE

DENOMINAZIONE AZIONE	INTERVENTI DI RIMOZIONE ATTREZZATURE DA PESCA ABBANDONATE
TIPOLOGIA DI AZIONE	- Interventi attivi(IA)
AREA DI INTERVENTO	- intero sito Natura 2000 "RELITTO DELLA PIATTAFORMA PAGURO"
STATO ATTUALE DI CONSERVAZIONE DI HABITAT E SPECIE E DELLE PRINCIPALI MINACCE	Buono
STATO DI CONSERVAZIONE DI HABITAT E SPECIE	Soddisfacente

STRATEGIE DI CONSERVAZIONE	Conservazione della biodiversità tramite rimozione attrezzature da pesca abbandonate effettuata grazie alla attività svolta da esperti subacquei.
FINALITA' DELL'AZIONE	Evitare danni causati da reti abbandonate/perse - cattura continua di pesci - conosciuta come "pesca fantasma" - e di altri animali quali tartarughe uccelli marini e mammiferi marini, che rimangono intrappolati e muoiono - alterazione degli ecosistemi dei fondali marini - rischi per la navigazione in termini di possibili incidenti in mare e danni alle imbarcazioni - rischio per le attività subacquee
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Nell'ambito della ordinaria attività subacquea al relitto, verrà evidenziata la presenza di reti e altre attrezzature da pesca e saranno avviate le necessarie attività di rimozione.
PRIORITA' ED URGENZA DELL'AZIONE	alta
RISULTATI ATTESI	Mantenimento del buono stato di conservazione del sito ed eliminazione dei rischi connessi alle attività subacquee.
VERIFICA DELLO STATO DI ATTUAZIONE DELL'AZIONE	Produzione di report annuale con date relative alle immersioni e numero di attrezzature positivamente recuperate.
SOGGETTI COMPETENTI ALL'ATTUAZIONE DELL'AZIONE	FONDAZIONE CENTRO RICERCHE MARINE Indirizzo: Viale A. Vespucci, 2 47042 Cesenatico (FC) Indirizzo email: <a href="mailto:infocrm@centroricerchemarine.it">infocrm@centroricerchemarine.it</a>  Associazione Paguro Indirizzo: via Marmarica, 23, 48023 Marina di Ravenna - RA Indirizzo e-mail: <a href="mailto:paguro@racine.ra.it">paguro@racine.ra.it</a>
STIMA DEI COSTI	non applicabile
RIFERIMENTI PROGRAMMATICI E LINEE DI FINANZIAMENTO	non applicabile
INTERESSI ECONOMICI COINVOLTI	non applicabile
TEMPI DI ATTUAZIONE (CRONOPROGRAMMA)	La presente attività verrà svolta qualora si riconosca la necessità di intervenire.
COMUNICAZIONE	All'Amministrazione Regionale
ALLEGATI TECNICI	Report annuale

## 6.5 Misure regolamentari valide su tutto il sito

### **Attività turistico-ricreativa**

E' vietato accedere e sostare con qualsiasi imbarcazione non autorizzata. I soggetti autorizzati all'accesso possono unicamente organizzare e realizzare immersioni subacquee sportive/ricreative; possono essere autorizzati anche gli Istituti di ricerca, gli Enti e le Associazioni non aventi scopo di lucro. Le attività di ricerca e monitoraggio nell'area "Relitto della Piattaforma Paguro", opportunamente programmate e concordate con le competenti Autorità, hanno la precedenza sulle attività subacquee amatoriali. Il soggetto richiedente l'accesso per effettuare immersioni subacquee sportive/ricreative deve nominare un responsabile della

sicurezza, che ha il compito di guidare/seguire/accompagnare i visitatori e risponde della loro sicurezza. Non può essere superato il numero di 40 operatori subacquei presenti contemporaneamente in acqua (n. 20 alla boa A collocata sul relitto, n. 20 fra la boa B collocata sui tralicci delle piattaforme e boa C di servizio). Il conduttore delle unità che accedono alla zona per effettuare le immersioni, deve comunicare alla Guardia Costiera, via VHF ch.16, l'inizio e la fine delle immersioni. Il conduttore delle unità che accedono alla zona è responsabile dei danni eventualmente arrecati alle strutture/attrezzature esistenti. Le imbarcazioni autorizzate, una volta raggiunta la zona, devono essere attraccate alle specifiche boe A, B e C. I soggetti autorizzati devono comunicare giornalmente, anche via fax, alla Capitaneria di Porto di Ravenna il numero dei natanti, dei subacquei e gli orari d'accesso alla zona. Durante le visite sono consentite attività amatoriali di ripresa fotografica, cinematografica e televisiva per attività scientifico/didattiche e divulgative, nonché ricreative/sportive. La Capitaneria di Porto di Ravenna e la Regione Emilia-Romagna possono disporre la sospensione delle visite/immersioni e di ogni altra attività precedentemente autorizzata per comprovate esigenze di salvaguardia ambientale o di sicurezza.

#### **Attività venatoria e gestione faunistica**

E' vietato esercitare l'attività venatoria.

#### **Attività di pesca e gestione della fauna ittica**

E' vietato esercitare qualsiasi tipo di pesca (sportiva o professionale) con qualsiasi tipo di strumento/attrezzo. E' vietato catturare, raccogliere o danneggiare intenzionalmente qualsiasi esemplare di specie animale e/o vegetale, salvo autorizzazione dell'Ente gestore.

#### **Altre attività**

E' vietato gettare rifiuti di qualsiasi genere, nonché sversare liquidi di qualsiasi specie, idrocarburi e/o olii esausti.

E' vietato effettuare attività che possano arrecare danno al patrimonio naturale, nonché alla tranquillità dei luoghi

## **7. Bibliografia**

BISCA A., RICCI V.G., PEPOLI R., RAMBELLI F. & VISTOLI G.P., 1994. *Paguro. Immagini da un relitto*. Edizioni Calderini, Bologna, 152 pp.

C.R.E.A., 1994. *Indagini bionomiche sulla piattaforma "Paguro" - Marina di Ravenna (RA) 29-30 Settembre 1993 - 9 Luglio 1994*. Relazione finale. Indagine commissionata dall'Agip: 31 pp.

D.M. 21 luglio 1995. Istituzione della zona di tutela biologica nell'ambito del compartimento marittimo di Ravenna. G. U. n° 203 del 31/08/95.

Giovanardi O., Rinaldi A., 1999. Effects of decommissioned offshore structures on renewable resources in the Adriatic sea. Proceedings of the Offshore Mediterranean Conference OMC99. Ravenna, 1121-1132.

MARCHETTI R., 1993. *Ecologia applicata*. Società Italiana di Ecologia, Città Studi, Torino: 1055 pp.

MOJETTA A. & A. GHISOTTI, 1994 - Fauna e flora del Mediterraneo. Arnoldo Mondadori Editore Milano.

Ponti M., 1996. *Caratterizzazione ambientale e studio delle biocenosi bentoniche su un relitto sommerso in Adriatico settentrionale: la piattaforma di perforazione AGIP "Paguro"*. Tesi di laurea in Scienze Ambientali Indirizzo Marino, Università degli Studi di Bologna, RAVENNA.

Ponti M., Abbiati M., Ceccherelli, V.U. 2002. *Drilling platforms as artificial reefs: distribution of macrobenthic assemblages of the "Paguro" wreck (northern Adriatic Sea)*. ICES Journal of Marine Science 59: S316-S323.

Rapporto annuale 2011, 2012. Qualità ambientale acque marine in Emilia-Romagna. ARPA Regione Emilia Romagna - Struttura Oceanografica Daphne. 143 pp.

Rinaldi A., Rambelli F., 2004. *Sul relitto della piattaforma "Paguro". Guida al riconoscimento della fauna marina*. Editrice la Mandragora s.r.l., 222 pp.

Rinaldi A., 2012. *Atlante della fauna e della flora marina dell'Adriatico nord-occidentale*. Editrice la Mandragora s.r.l., 639 pp.

VATOVA A., 1949 - *La fauna bentonica dell'alto e medio Adriatico*. Nova Thalassia, vol. 1 (3).

# ALLEGATI

## Allegato I Elencazione delle specie animali (invertebrati e vertebrati) rilevate nell'area "Relitto Paguro"

### Poriferi

1. *Haliclona mediterranea*
2. *Haliclona sp.*
3. *Dysidea avara*
4. *Dysidea fragilis*
5. *Clathrina sp.*
6. *Spirastrella cunctatrix*
7. *Timea sp.*
8. *Suberites domuncula*
9. *Crambe crambe*
10. *Stylopus dujardini*

### Echinodermi

1. *Marthasterias glacialis*
2. *Astropecten spinulosus*
3. *Ophiothrix fragilis*
4. *Echinus acutus*
5. *Paracentrotus lividus*
6. *Holothuria polii*
7. *Holothuria tubulosa*
8. *Holothuria forskali*
9. *Cucumaria planci*

### Celenterati

1. *Tubularia crocea*
2. *Pelagia noctiluca*
3. *Cotylorhiza tuberculata*
4. *Rhizostoma pulmo*
5. *Cerianthus membranaceus*
6. *Pachycerianthus solitarius*
7. *Epizoanthus arenaceus*
8. *Corynactis viridis*
9. *Aiptasia mutabilis*
10. *Aiptasia sp.*
11. *Aiptasiogeton pellucidus*
12. *Cereus pedunculatus*
13. *Sagartia elegans*
14. *Sagartiogeton undatus*
15. *Adamsia carciniopados*
16. *Caryophyllia smithii*
17. *Alcyonium palmatum*

### Tunicati

1. *Ascidiella aspersa*

### Pesci

1. *Conger conger*
2. *Trisopterus minutus capellanus*
3. *Serranus scriba*
4. *Serranus hepatus*
5. *Dicentrarchus labrax*
6. *Seriola dumerili*
7. *Sciaena umbra*
8. *Mullus barbatus*
9. *Mullus surmuletus*
10. *Diplodus vulgaris*
11. *Diplodus sargus*

12. *Lithognathus mormyrus*

13. *Sparus aurata*

### Molluschi

1. *Rapana venosa*
2. *Cumanotus beaumonti*
3. *Facelina bostoniensis*
4. *Archidoris tuberculata*
5. *Jorunna sp.*
6. *Mytilus galloprovincialis*
7. *Atrina fragilis*
8. *Aequipecten opercularis*
9. *Flexopecten glaber*
10. *Chlamys varia*
11. *Ostrea edulis*

14. *Spondylusoma cantharus*
15. *Boops boops*
16. *Sarpa salpa*
17. *Oblada melanura*
18. *Spicara maena*
19. *Chromis chromis*
20. *Parablennius gattorugine*
21. *Parablennius tentacularis*
22. *Parablennius rouxi*
23. *Parablennius zvonimiri*
24. *Parablennius incognitus*

12. *Sepia officinalis*

25. *Gobius cruentatus*

26. *Gobius niger jozo*

27. *Scorpaena porcus*

### Policheti

1. *Serpula vermicularis*
2. *Pomatoceros triqueter*

28. *Scorpaena scrofa*
29. *Scorpaena notata*

### Crostacei

1. *Balanus perforatus*

30. *Mugil cephalus*

### Rettili

- |     |                            |                  |                           |
|-----|----------------------------|------------------|---------------------------|
| 2.  | <i>Squilla mantis</i>      | 1.               | <i>Caretta caretta</i>    |
| 3.  | <i>Palaemon serratus</i>   |                  |                           |
| 4.  | <i>Lysmata seticaudata</i> | <b>Mammiferi</b> |                           |
| 5.  | <i>Lysmata nilita</i>      | 1.               | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 6.  | <i>Palinurus elephas</i>   |                  |                           |
| 7.  | <i>Homarus gammarus</i>    |                  |                           |
| 8.  | <i>Pagurus prideauxi</i>   | 9.               | <i>Dromia personata</i>   |
| 10. | <i>Inachus sp.</i>         |                  |                           |
| 11. | <i>Maja squinado</i>       |                  |                           |
| 12. | <i>Maja crispata</i>       |                  |                           |
| 13. | <i>Pilumnus hirtellus</i>  |                  |                           |
| 14. | <i>Eriphia verrucosa</i>   |                  |                           |

## Allegato II

### Fitoplancton - Elenco floristico dei taxa riscontrati nel sito Paguro nel periodo di studio

#### Bacillariophyceae

*Asterionellopsis glacialis* (Castracane) Round in Round,

R.M.Crawford & D.G.Mann 1990

*Asteromphalus* spp.

*Chaetoceros* spp.

*Cerataulina pelagica* (Cleve) Hendey 1937

*Cyclotella* spp.

*Cylindrotecha closterium* (Ehrenberg) Reimann & J.C.Lewin 1964

*Dactyliosolen fragilissimus* (Bergon) Hasle in Hasle & Syvertsen 1996

*Dactyliosolen* spp.

Bacillariophyceae indet.

*Guinardia flaccida* (Castracane) H.Peragallo 1892

*Guinardia striata* (Stolterfoth) Hasle in Hasle & Syvertsen 1996

*Hemiaulus hauckii* Grunow ex Van Heurck 1882

*Leptocylindrus danicus* Cleve 1889

*Nitzschia* spp.

*Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve 1873

*Pleurosigma* spp.

*Proboscia alata* (Brightwell) Sundström 1986

*Pseudo-nitzschia "delicatissima complex"*

*Pseudo-nitzschia multistriata* (Takano) Takano *Pseudo-nitzschia* spp.

*Rhizosolenia hebetata* J.W.Bailey 1856

*Rhizosolenia pungens* Cleve-Euler 1937

*Synedra* spp.

*Thalassionema nitzschioides* (Grunow) Mereschkowsky 1902

*Thalassiosira* spp.

#### Dinophyceae

*Alexandrium minutum* Halim 1960

*Alexandrium* spp.

*Amphidinium* spp.

*Ceratium candelabrum* (Ehrenberg) Stein 1883

*Karenia* spp.

*Oblea rotunda* (Lebour) Balech ex Sournia 1973

*Oxytoxum gracile* Schiller 1937

*Oxytoxum* spp.

*Prorocentrum compressum* (J.W.Bailey) Abé ex Dodge 1975

*Prorocentrum dactylus* (Stein) Dodge 1975

*Prorocentrum micans* Ehrenberg 1834

*Prorocentrum minimum* (Pavillard) J.Schiller 1933

*Protoceratium reticulatum* (Claparède & Lachmann) Butschli 1885

*Protoperidinium bipes* (Paulsen) Balech 1974

*Protoperidinium conicum* (Gran) Balech 1974

*Protoperidinium divergens* (Ehrenberg) Balech 1974

*Protoperidinium steinii* (Jorgensen) Balech 1974

*Protoperidinium* spp.

*Pyrophacus horologium* Stein 1883

*Scrippsiella* spp.

*Torodinium robustum* Kofoid & Swezy 1921

*Torodinium teredo* (Pouchet) Kofoid & Swezy 1921

*Torodinium* sp.

#### Altro fitoplancton

#### Chrysophyceae indet.

#### Dictyochophyceae

*Dictyocha fibula* Ehrenberg 1839

#### Ebriophyceae

*Ebria tripartita* (Schumann) Lemmermann 1899

#### Euglenophyceae

*Euglena* spp.

*Phacus* spp.

*Rhabdosphaera cf. clavigera* Murray & Blackman 1898

*Ceratium extensum* (Gourret) Cleve 1900 **altro nanoplancton**  
*Ceratium furca* (Ehrenberg) Claparède & Lachmann 1859  
*Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin 1841  
*Ceratium macroceros* (Ehrenberg) Vanhöffen 1897  
Dinophyceae <20m  
Dinophyceae indet.  
*Dinophysis* cf. *acuminata* Claparède & Lachmann 1859  
*Dinophysis caudata* Saville-Kent 1881  
*Dinophysis rotundata* Claparède & Lachmann 1859  
*Dinophysis sacculus* Stein 1883  
*Diplopsalis* group  
*Gonyaulax fragilis* (Schütt) Kofoid 1911  
*Gonyaulax* spp.  
*Gymnodinium* spp.  
*Gyrodinium* spp.  
*Heterocapsa niei* (Loeblich III) Morrill & Loeblich III 1981  
*Heterocapsa rotundata* (Lohmann) G.Hansen 1995  
*Lingulodinium polyedrum* (F.Stein) J.D.Dodge 1989

47

### Allegato III

#### Fitoplancton – Tabelle dati di abbondanza e composizione

Campione del 31/05/2012		Campione del 21/06/2012		Campione del 19/07/2012	
<b>Bacillariophyceae</b>	<b>cell/L</b>	<b>Bacillariophyceae</b>	<b>cell/L</b>	<b>Bacillariophyceae</b>	<b>cell/L</b>
<i>Cylindrotecha closterium</i>	80	<i>Chaetoceros</i> spp.	30.219	<i>Asteromphalus</i> spp.	280
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	160	<i>Cerataulina pelagica</i>	30.219	<i>Chaetoceros</i> spp.	756.536
<i>Nitzschia</i> spp.	80	<i>Cylindrotecha closterium</i>	80	<i>Cerataulina pelagica</i>	7.740
<b>totale</b>	<b>320</b>	<i>Dactyliosolen</i> spp.	42.811	<i>Dactyliosolen</i> spp.	80
		<i>Pleurosigma</i> spp.	40	<i>Pleurosigma</i> spp.	2.000
<b>Dinophyceae</b>		<i>Pseudo-nitzschia multistriata</i>	2.480	<i>Proboscia alata</i>	1.040
<i>Alexandrium</i> spp.	160	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	200	<i>Pseudo-nitzschia multistriata</i>	240
Dinophyceae indet.	480	<b>totale</b>	<b>106.049</b>	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	58.051
<i>Diplopsalis</i> group	720			<i>Thalassiosira</i> spp.	240
<i>Gymnodinium</i> spp.	6.854	<b>Dinophyceae</b>		<b>totale</b>	<b>826.207</b>
<i>Gyrodinium</i> spp.	1.040	<i>Alexandrium minutum</i>	80		
<i>Prorocentrum micans</i>	480	<i>Alexandrium</i> spp.	40	<b>Dinophyceae</b>	
<i>Prorocentrum minimum</i>	16.449	<i>Ceratium furca</i>	440	<i>Alexandrium minutum</i>	80
<i>Protoperidinium bipes</i>	720	Dinophyceae <20m	16.369	<i>Amphidinium</i> spp.	160
<i>Protoperidinium</i> spp.	880	<i>Dinophysis</i> cf. <i>acuminata</i>	40	Dinophyceae <20m	9.030
<i>Torodinium</i> sp.	400	<i>Dinophysis sacculus</i>	1.040	Dinophyceae indet.	80
<b>totale</b>	<b>28.183</b>	<i>Diplopsalis</i> group	40	<i>Dinophysis caudata</i>	40
		<i>Gonyaulax fragilis</i>	40	<i>Dinophysis rotundata</i>	80
<b>Altro fitoplancton</b>		<i>Lingulodinium polyedrum</i>	280	<i>Dinophysis sacculus</i>	40



<i>Euglena</i> spp.	160	<i>Prorocentrum compressum</i>	240	<i>Diplopsalis</i> group	160
<i>Scenedesmus</i> spp.	320	<i>Prorocentrum micans</i>	1.080	<i>Gonyaulax fragilis</i>	240
altro nanoplancton	952.558	<i>Prorocentrum minimum</i>	16.369	<i>Gymnodinium</i> spp.	400
<b>totale</b>	<b>953.038</b>	<i>Protoceratium reticulatum</i>	80	<i>Gyrodinium</i> spp.	120
		<i>Protooperidinium conicum</i>	40	<i>Heterocapsa rotundata</i>	80
		<i>Protooperidinium divergens</i>	120	<i>Karenia</i> spp.	40
		<i>Protooperidinium</i> spp.	400	<i>Oblea rotunda</i>	600
		<b>totale</b>	<b>36.698</b>	<i>Oxytoxum gracile</i>	280
		<b>Altro fitoplancton</b>		<i>Prorocentrum compressum</i>	200
		Crisoficee indet.	40	<i>Prorocentrum dactylus</i>	120
		altro nanoplancton	669.271	<i>Prorocentrum micans</i>	240
		<b>totale</b>	<b>669.311</b>	<i>Prorocentrum minimum</i>	200
				<i>Protooperidinium steinii</i>	120
				<i>Protooperidinium</i> spp.	640
				<i>Scrippsiella</i> spp.	3.680
				<i>Torodinium robustum</i>	40
				<b>totale</b>	<b>16.670</b>
				<b>Altro fitoplancton</b> <i>Ebria tripartita</i>	320
				<i>Rhabdosphaera cf. clavigera</i>	200
				altro nanoplancton	67.548
				<b>totale</b>	<b>68.068</b>

48

Campione del 16/08/2012		Campione del 19/09/2012		Campione del 19/10/2012	
	cell/L		cell/L		cell/L
<b>Bacillariophyceae</b>		<b>Bacillariophyceae</b>		<b>Bacillariophyceae</b>	
Bacillariophyceae indet.	40	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	160	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	2.400
<i>Chaetoceros</i> spp.	240	Bacillariophyceae indet.	20	<i>Chaetoceros</i> spp.	200
<i>Cyclotella</i> spp.	40	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	200	<i>Cylindrotecha closterium</i>	80
<i>Cylindrotecha closterium</i>	40	<i>Guinardia flaccida</i>	140	<i>Diploneis</i> spp.	40
<i>Guinardia striata</i>	100	<i>Guinardia striata</i>	240	<i>Guinardia striata</i>	40
<i>Hemiaulus hauckii</i>	20	<i>Hemiaulus hauckii</i>	40	<i>Leptocylindrus minimus</i>	40
<i>Proboscia alata</i>	100	<i>Leptocylindrus danicus</i>	80	<i>Navicula</i> spp.	40

<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	60	<i>Paralia sulcata</i>	60	<i>Pseudo-nitzschia "delicatissima" complex"</i>	400
<i>Rhizosolenia hebetata</i>	20	<i>Pleurosigma</i> spp.	1.660	<b>totale</b>	<b>3.240</b>
<i>Rhizosolenia pungens</i>	80	<i>Proboscia alata</i>	40		
<i>Synedra</i> spp.	220	<i>Pseudo-nitzschia "delicatissima" complex"</i>	3.777	<b>Dinophyceae</b>	
<b>totale</b>	<b>960</b>	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	320	Dinoficee indet.	40
		<b>totale</b>	<b>6.737</b>	<b>totale</b>	<b>40</b>
<b>Dinophyceae</b>		<b>Dinophyceae</b>		<b>Altro fitoplancton</b>	
<i>Alexandrium</i> spp.	20	<i>Amphidinium</i> spp.	40	<i>Dictyocha fibula</i>	40
<i>Amphidinium</i> spp.	120	<i>Ceratium extensum</i>	20	altro nanoplancton	11.474
<i>Ceratium candelabrum</i>	20	<i>Ceratium furca</i>	60	<b>totale</b>	<b>11.514</b>
<i>Ceratium macroceros</i>	20	<i>Ceratium fusus</i>	140		
Dinophyceae indet.	60				
<i>Gymnodinium</i> spp.	80	<i>Ceratium macroceros</i>	60		
<i>Gyrodinium</i> spp.	40	<i>Dinophysis caudata</i>	80		
<i>Heterocapsa niei</i>	60	<i>Dinophysis rotundata</i>	20		
<i>Torodinium robustum</i>	420	<i>Diplopsalis</i> group	100		
<b>totale</b>	<b>840</b>	<i>Gonyaulax</i> spp.	20		
		<i>Gymnodinium</i> spp.	40		
<b>Altro fitoplancton</b>		<i>Gyrodinium</i> spp.	240		
<i>Phacus</i> spp.	20	<i>Oblea rotunda</i>	40		
<i>Rhabdosphaera cf. clavigera</i>	200	<i>Oxytoxum</i> spp.	100		
altro nanoplancton	65.050	<i>Prorocentrum micans</i>	60		
<b>totale</b>	<b>65.270</b>	<i>Protoceratium reticulatum</i>	20		
		<i>Protoperidinium bipes</i>	20		
		<i>Protoperidinium steinii</i>	40		
		<i>Protoperidinium</i> spp.	140		
		<i>Pyrophacus horologium</i>	20		
		<i>Scripsiella</i> spp.	40		
		<i>Torodinium robustum</i>	80		

	<i>Torodinium teredo</i>	100
	<b>totale</b>	<b>1.480</b>
	<b>Altro fitoplancton <i>Dictyocha fibula</i></b>	
	<i>Ebria tripartita</i>	200
		40
	altro nanoplancton	64.353
	<b>totale</b>	<b>64.593</b>

49

### Allegato IV Parametri chimico fisici – Tabelle dati e statistica descrittiva

PAGURO - 31 maggio 2012 - Grandezze idrologiche, concentrazioni di clorofilla *a*

Profondità m	Temperatura °C	pH	Conducibilità mS/cm	Salinità psu	Densità Sigma Tau	O.D. mg/L	O.D. S %	Torbidità FTU	Cl <i>a</i> µg/L				
0,5	20,56	8,45	48	34	24	6,8	92	14,33	0,43				
1	20,51	8,45	47	34	24	6,8	92	12,64	0,43				
47	34	24	6,8	92	12,09	0,46	3	20,49	8,45				
			6,8	92	12,11	0,55		47	34				
	4	20,48	8,45	47	34	24	6,8	92	12,03	0,64			
5	20,38	8,41	48	35	25	6,8	92	11,97	0,70				
	50	37	26	6,8	93	11,91	0,62	7	18,96	8,34	49	37	
	27	7,0	94	11,94	0,65	8	17,69	8,34	48	37	27	7,2	
				95	11,97	0,61							
	9	16,77	8,34	47	37	27	7,4	95	11,96	0,57			
10	16,20	8,35	47	37	27	7,5	96	12,01	0,52	11	15,62	8,35	
	46	37	28	7,6	97	12,01	0,58	12	15,15	8,35	46	37	
			28	7,7	97	12,10	0,73						
13	14,81	8,33	45	37	28	7,7	96	11,97	0,86	14	14,50	8,32	
	45	38	28	7,6	94	11,97	0,88	15	14,97	8,32	46	38	28
	7,4	93	12,00	0,83	16	15,07	8,32	46	38	28	7,4	93	12,09
					0,79								
17	14,98	8,32	46	38	29	7,4	93	13,29	0,93	18	14,88	8,31	
	46	38	29	7,4	93	15,62	1,00	19	14,86	8,31	46	38	29
	7,4	92	16,05	1,04	20	14,85	8,31	46	38	29	7,3	92	15,75
					0,99								
<b>Media</b>	17,14		46,97		26,85			12,87	0,72				

<b>Mediana</b>	15,91	8,34	46,48	37,23	27,51	7,34	92,80	12,06	0,67
<b>Deviazione standard</b>	2,52	0,05	1,23	1,56	1,80	0,35	1,70	1,47	0,19
<b>Varianza campionaria</b>	6,34	0,00	1,52	2,43	3,26	0,12	2,88	2,17	0,04
<b>Curtosi</b>	-1,74	-0,83	0,63	-0,91	-1,17	-1,47	-0,80	0,26	-1,24
<b>Asimmetria</b>	0,44	0,94	0,92	-0,87	-0,73	-0,22	0,73	1,40	0,17
<b>Intervallo</b>	6,06	0,14	4,78	4,02	4,58	0,97	5,60	4,14	0,61
<b>Minimo</b>	14,50	8,31	45,26	34,23	24,03	6,75	91,10	11,91	0,43
<b>Massimo</b>	20,56	8,45	50,04	38,24	28,60	7,72	96,70	16,05	1,04
<b>Conteggio</b>	22	22	22	22	22	22	22	22	22
<b>Livello di conf. ( 95,0%)</b>	1,05	0,02	0,52	0,65	0,75	0,15	0,71	0,62	0,08

50

PAGURO - 21 giugno 2012 - Grandezze idrologiche, concentrazioni di clorofilla <i>a</i>										
Profondità m	Temperatura °C	pH	Conducibilità mS/cm	Salinità psu	Densità Sigma Tau	O.D. mg/L	O.D. S %	Torbidità FTU	Cl <i>a</i> µg/L	

0,5	25,19	8,44	50,07	32,65	21,51	8,50	124,7	13,53	0,88		
1	25,16	8,44	50,05	32,65	21,53	8,52	125,0	13,45	0,88		
2	25,09	8,44	50,04	32,71	21,59	8,63	126,4	13,24	0,97 3	24,60	8,43
		50,48	33,39	22,26	8,76	127,7	13,09	1,04 4	22,16	8,42	49,60
		34,60	23,88	9,26	130,2	13,16	1,25 5	20,49	8,40	48,46	35,04
		24,68	9,67	132,2	13,43	1,54					
6	19,38	8,39	47,63	35,28	25,17	9,94	133,4	13,25	1,96		
7	18,64	8,38	47,54	35,85	25,79	10,04	133,3	13,21	2,16		
8	17,92	8,36	47,51	36,45	26,44	9,96	131,0	13,17	2,12 9	17,61	8,34
		47,48	36,70	26,71	9,77	127,9	13,58	2,28			
10	17,27	8,33	47,27	36,83	26,90	9,59	124,9	13,25	2,50 11	17,00	8,32
		47,02	36,86	26,99	9,39	121,6	13,04	2,49 12	16,59	8,31	46,68
		36,93	27,15	9,18	118,0	12,93	2,39 13	16,38	8,32	46,63	37,09
			27,33	8,99	115,2	12,89	2,20				
14	16,03	8,33	46,61	37,39	27,64	9,01	114,8	12,83	2,49 15	15,66	8,33
		46,37	37,53	27,84	9,08	115,1	12,80	2,34 16	15,35	8,32	46,09

	37,57	27,94	9,11	114,7	12,78	2,31	17	14,98	8,32	45,82	37,68	
				28,12	9,11	113,9	12,76	2,15				
18	14,38	8,30	45,31	37,79	28,34	9,08	112,3	12,86	1,86	19	13,98	8,28
	44,87	37,77	28,42	8,80	108,0	12,86	1,66	20	13,68	8,27	44,63	
	37,83	28,53	8,46	103,2	12,87	1,55	21	13,44	8,27	44,45	37,90	
				28,65	8,24	100,1	13,01	1,55				
22	12,88	8,25	44,04	38,07	28,90	8,17	98,1	13,53	1,54	23	12,08	8,20
	43,35	38,21	29,17	7,96	94,1	14,61	1,40	24	11,57	8,15	42,89	
				38,27	29,33	7,43	86,9	16,75	0,95			

<b>Media</b>	17,27		46,68	36,43	26,54		<b>115,92</b>		1,74
<b>Mediana</b>	16,48	8,33	46,65	37,01	27,24	9,05	116,60	13,17	1,76
<b>Deviazione standard</b>	4,26	0,08	2,26	1,84	2,51	0,76	14,56	1,14	0,59
<b>Varianza campionaria</b>	18,17	0,01	5,09	3,39	6,31	0,57	212,13	1,30	0,34
<b>Curtosi</b>	-0,46	0,26	-0,72	-0,02	-0,15	0,59	-0,02	7,74	-1,33
<b>Asimmetria</b>	0,69	-0,59	0,02	-1,11	-1,00	-0,71	-0,85	2,84	-0,28
<b>Intervallo</b>	13,70	0,31	7,74	5,62	7,81	3,08	52,10	4,69	1,78
<b>Minimo</b>	11,49	8,13	42,74	32,65	21,51	6,96	81,30	12,76	0,72
<b>Massimo</b>	25,19	8,44	50,48	38,27	29,33	10,04	133,40	17,45	2,50
<b>Conteggio</b>	26	26	26	26	26	26	26	26	26
<b>Livello di conf. ( 95,0%)</b>	1,64	0,03	0,87	0,71	0,97	0,29	5,60	0,44	0,23

PAGURO - 19 luglio 2012 - Grandezze idrologiche, concentrazioni di clorofilla *a*

Profondità m	Temperatura °C	pH	Conducibilità mS/cm	Salinità psu	Densità Sigma Tau	O.D. mg/L	O.D. S %	Torbidità FTU	Cl <i>a</i> µg/L				
0,5	25,88	8,33	54,10	35,08	23,13	6,54	98,4	5,92	0,45				
		1	25,87	8,33	54,07	35,07	23,13	6,58	98,9	7,96	0,42		
2	25,84	8,34	54,04	35,07	23,15	6,62	99,5	12,78	0,45	3	25,83	8,34	
	54,05	35,08	23,16	6,62	99,5	13,11	0,54	4	25,82	8,34	54,06	35,10	
	23,18	6,62	99,5	13,09	0,61	5	25,69	8,34	54,20	35,31	23,39	6,64	
										99,6	13,19	0,65	
		6	25,07	8,33	54,44	35,97	24,08	6,70	100,0	13,84	0,98		
7	24,70	8,32	54,34	36,18	24,36	6,69	99,3	14,07	1,44	8	24,60	8,32	
	54,33	36,27	24,46	6,60	97,8	13,92	1,47	9	24,42	8,33	54,29	36,37	
									24,60	6,67	98,6	13,55	1,10

10	24,16	8,33	54,15	36,48	24,76	6,79	100,1	13,61	1,02	11	23,80	8,33	53,91
	36,59	24,96	6,91	101,1	13,26	0,92	12	23,35	8,33	53,52	36,66	25,14	7,01
	102,0	13,30	1,05	13	22,47	8,31	52,64	36,72	25,45	7,09	101,5	13,56	1,51
14	21,45	8,28	52,03	37,11	26,04	6,92	97,5	13,52	1,52	15	19,86	8,28	50,98
	37,65	26,89	7,03	96,6	12,92	1,61	16	18,22	8,27	49,40	37,81	27,44	7,28
	97,0	12,86	1,08	17	17,53	8,25	48,78	37,91	27,70	7,14	94,1	13,03	0,78
18	17,25	8,24	48,54	37,96	27,81	6,94	91,0	13,07	0,66	19	16,99	8,25	48,39
	38,07	27,96	6,82	89,0	12,91	0,65	20	16,49	8,26	48,07	38,26	28,23	6,92
	89,6	12,76	0,76	21	16,15	8,26	47,75	38,31	28,35	7,08	91,0	13,10	0,78
22	15,62	8,26	47,19	38,31	28,48	7,18	91,3	14,82	0,69	23	15,42	8,25	46,94
	38,28	28,51	7,07	89,5	16,10	0,62	24	15,38	8,24	46,83	38,22	28,48	6,90
											87,3	17,26	0,62

<b>Media</b>	21,28		51,46		25,82				13,28	0,88
<b>Mediana</b>	22,91	8,31	53,08	36,69	25,30	6,86	98,10	13,22	0,77	
<b>Deviazione standard</b>	4,18	0,04	3,04	1,23	2,09	0,21	4,88	2,29	0,37	
<b>Varianza campionaria</b>	17,45	0,00	9,22	1,50	4,36	0,05	23,80	5,25	0,13	
<b>Curtosi</b>	-1,73	-1,79	-1,66	-1,46	-1,67	-1,10	-0,95	4,80	-0,63	
<b>Asimmetria</b>	-0,29	-0,22	-0,45	-0,23	0,05	0,25	-0,72	-1,33	0,75	
<b>Intervallo</b>	10,51	0,10	7,64	3,24	5,38	0,74	15,90	11,82	1,19	
<b>Minimo</b>	15,37	8,24	46,80	35,07	23,13	6,54	86,10	5,92	0,42	
<b>Massimo</b>	25,88	8,34	54,44	38,31	28,51	7,28	102,00	17,74	1,61	
<b>Conteggio</b>	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
<b>Livello di conf. ( 95,0%)</b>	1,61	0,02	1,17	0,47	0,80	0,08	1,88	0,88	0,14	

5  
2

PAGURO - 16 agosto 2012 - Grandezze idrologiche, concentrazioni di clorofilla *a*

Profondità m	Temperatura °C	pH	Conducibilità mS/cm	Salinità psu	Densità Sigma Tau	O.D. mg/L	O.D. S %	Torbidità FTU	Cl <i>a</i> µg/L
0,5	25,91	8,27	57,27	37,39	24,87	6,20	94,5	12,59	0,12
1	25,91	8,27	57,30	37,40	24,88	6,19	94,4	7,41	0,11
2	25,91	8,27	57,34	37,44	24,92	6,21	94,7	8,51	0,11

3	25,90	8,27	57,37	37,47	24,94	6,23	95,1	12,81	0,12 4	25,90	8,27
	57,40	37,49	24,96	6,24	95,1	12,93	0,12 5	25,90	8,27	57,44	37,51
	24,99	6,25	95,3	12,90	0,12						
6	25,90	8,27	57,46	37,53	25,00	6,25	95,5	12,86	0,13 7	25,90	8,27
	57,49	37,55	25,02	6,27	95,7	12,85	0,14 8	25,90	8,27	57,51	
	37,57	25,04	6,30	96,1	12,82	0,15 9	25,90	8,27	57,53	37,58	
			25,06	6,32	96,5	12,86	0,15				
10	25,90	8,27	57,54	37,59	25,07	6,33	96,6	12,78	0,16 11	25,90	8,27
	57,56	37,60	25,08	6,33	96,6	12,77	0,16 12	25,90	8,27	57,60	37,63
	25,11	6,33	96,7	12,75	0,17 13	25,80	8,27	57,63	37,74	25,22	6,34
						12,74	0,16				
14	25,72	8,27	57,60	37,79	25,29	6,35	96,8	12,73	0,16 15	25,67	8,27
	57,57	37,80	25,32	6,36	96,9	12,71	0,16 16	25,62	8,27	57,54	37,82
	25,35	6,37	96,9	12,70	0,18 17	24,93	8,27	57,23	38,16	25,83	6,47
						12,71	0,21				
18	23,64	8,26	56,05	38,37	26,38	6,69	98,7	12,73	0,29		
19	22,82	8,26	55,28	38,49	26,72	6,92	100,7	12,74	0,40 20	22,15	8,25
	54,63	38,56	26,97	7,11	102,4	12,91	0,52 21	20,94	8,23	53,64	38,86
	27,55	7,31	103,1	13,78	0,82						
22	18,91	8,19	51,58	39,03	28,22	7,30	99,3	15,27	1,68 23	17,48	8,19
	49,86	38,90	28,49	6,99	92,5	18,39	2,49 24	17,03	8,21	49,15	38,71
				28,47	6,90	90,4	23,40	3,02			

<b>Media</b>	24,02		55,91	37,95	25,89		<b>96,37</b>		0,57
<b>Mediana</b>	25,85	8,27	57,39	37,69	25,16	6,34	96,55	12,80	0,16
<b>Deviazione standard</b>	3,10	0,03	2,82	0,55	1,30	0,36	2,93	3,58	0,90
<b>Varianza campionaria</b>	9,59	0,00	7,95	0,30	1,68	0,13	8,57	12,85	0,81
<b>Curtosi</b>	0,81	2,24	1,51	-0,96	-0,17	-0,23	0,98	4,82	3,31
<b>Asimmetria</b>	-1,50	-1,90	-1,69	0,81	1,19	1,11	0,31	1,89	2,14
<b>Intervallo</b>	8,91	0,08	8,56	1,64	3,62	1,12	12,70	17,25	2,92
<b>Minimo</b>	17,00	8,19	49,07	37,39	24,87	6,19	90,40	7,41	0,11
<b>Massimo</b>	25,91	8,27	57,63	39,03	28,49	7,31	103,10	24,67	3,02
<b>Conteggio</b>	26	26	26	26	26	26	26	26	26
<b>Livello di conf. ( 95,0%)</b>	1,19	0,01	1,08	0,21	0,50	0,14	1,13	1,38	0,35

53

PAGURO - 19 settembre 2012 - Grandezze idrologiche, concentrazioni di clorofilla *a*

Profondità m	Temperatura °C	pH	Conducibilità mS/cm	Salinità psu	Densità Sigma Tau	O.D. mg/L	O.D. S %	Torbidità FTU	Cl a µg/L		
0,5	23,09	8,32	53,36	36,76	25,25	5,86	84,9	15,88	0,46		
1	23,09	8,32	53,36	36,77	25,26	5,85	84,7	15,72	0,55		
2	23,09	8,32	53,39	36,79	25,27	5,82	84,3	15,72	0,48 3	23,09	8,32
	53,41	36,80	25,29	5,81	84,1	15,66	0,53 4	23,09	8,32	53,42	36,81
	25,30	5,81	84,1	15,67	0,58 5	23,09	8,32	53,44	36,82	25,31	5,80
	84,1	15,67	0,65								
6	23,12	8,32	53,50	36,85	25,33	5,80	84,0	15,57	0,68 7	23,16	8,32
	53,72	36,98	25,42	5,81	84,3	15,38	1,26 8	23,16	8,31	53,94	
	37,15	25,55	5,87	85,3	15,06	1,07 9	23,15	8,31	54,00	37,21	
			25,61	5,92	86,0	14,97	1,23				
10	23,18	8,31	54,10	37,26	25,64	5,94	86,4	14,76	1,34 11	23,19	8,31
	54,16	37,30	25,67	5,96	86,7	14,80	1,00 12	23,13	8,31	54,16	37,35
25,74	6,00	87,2	14,78	0,93 13	23,03	8,31	54,08	37,37	25,78	6,04	87,6
			14,88	1,26							
14	23,00	8,30	54,08	37,39	25,81	6,01	87,3	14,67	1,86 15	22,93	8,30
	54,04	37,42	25,86	5,98	86,7	14,63	2,02 16	22,77	8,31	53,89	37,44
25,93	6,02	87,0	14,59	1,31 17	22,68	8,31	53,79	37,44	25,95	6,10	88,0
			14,55	1,52							
18	22,75	8,32	54,02	37,56	26,03	6,15	89,0	14,37	1,69 19	22,75	8,32
	54,19	37,70	26,14	6,20	89,7	13,98	1,46 20	22,65	8,32	54,16	37,76
26,22	6,24	90,2	13,67	1,23 21	22,51	8,32	54,01	37,76	26,26	6,30	90,9
			13,68	1,18							
22	22,36	8,30	53,98	37,87	26,40	6,33	91,1	13,95	1,45 23	21,61	8,24
	53,54	38,18	26,85	6,23	88,7	15,59	1,22 24	20,91	8,18	52,99	38,35
			27,18	5,83	81,9	19,37	0,81				

<b>Media</b>	22,74		53,75	37,36	25,86		<b>86,22</b>		1,10
<b>Mediana</b>	23,06	8,31	53,91	37,36	25,76	5,95	86,55	14,92	1,20
<b>Deviazione standard</b>	0,67	0,04	0,39	0,48	0,57	0,19	2,98	1,39	0,44
<b>Varianza campionaria</b>	0,44	0,00	0,15	0,23	0,32	0,04	8,85	1,94	0,19
<b>Curtosi</b>	4,42	7,54	0,03	-0,38	0,78	-0,06	1,67	5,14	-0,67
<b>Asimmetria</b>	-2,23	-2,86	-0,86	0,55	1,12	0,15	-0,71	2,11	0,23
<b>Intervallo</b>	2,48	0,17	1,44	1,59	1,98	0,80	13,60	5,85	1,56
<b>Minimo</b>	20,71	8,15	52,75	36,76	25,25	5,53	77,50	13,67	0,46
<b>Massimo</b>	23,19	8,32	54,19	38,35	27,23	6,33	91,10	19,52	2,02
<b>Conteggio</b>	26	26	26	26	26	26	26	26	26
<b>Livello di conf. ( 95,0%)</b>	0,26	0,02	0,15	0,19	0,22	0,07	1,14	0,53	0,17



24,35    20,71    8,15  
                                  **8,30**    52,75    38,34    27,23    5,53    77,5    19,52    0,73

PAGURO - 19 ottobre 2012 - Grandezze idrologiche, concentrazioni di clorofilla $\alpha$										
Profondità m	Temperatura °C	pH	Conducibilità mS/cm	Salinità psu	Densità Sigma Tau	O.D. mg/L	O.D. S %	Torbidità FTU	Cl $\alpha$ $\mu\text{g/L}$	

0,5	19,62	8,56	47,70	35,14	24,98	8,28	111,6	14,80	1,02	
1	19,61	8,56	47,70	35,15	24,99	8,29	111,6	14,81	2,81	
2	19,60	8,56	47,71	35,16	25,00	8,31	111,9	14,41	3,96	3
	47,72	35,17	25,01	8,35	112,4	14,38	4,51	4	19,60	8,56
	25,02	8,37	112,7	14,38	5,19	5	19,61	8,56	47,74	35,18
	112,8	14,39	5,57						25,04	8,37
6	19,63	8,56	47,81	35,22	25,05	8,36	112,7	14,45	5,37	7
	47,94	35,26	25,07	8,35	112,7	14,50	5,56	8	19,98	8,53
	35,42	25,13	8,25	112,1	14,44	7,22	9	20,67	8,47	49,96
			25,46	7,95	109,8	14,21	6,48			
10	21,22	8,39	51,76	37,09	26,07	7,44	104,4	14,07	4,86	
11	21,30	8,32	52,62	37,72	26,53	6,80	95,8	13,87	4,14	12
	52,83	37,92	26,70	6,00	84,6	13,73	2,26	13	21,17	8,29
	26,81	5,53	78,0	14,08	1,40				52,87	38,03
14	20,94	8,28	52,67	38,07	26,91	5,39	75,7	14,78	1,03	15
	52,51	38,05	26,94	5,28	73,9	15,82	0,70	16	20,73	8,23
	26,96	5,01	17,01	0,36	17	20,70	8,19	52,38	38,04	26,97
				18,04	0,34				4,51	63,1

18	20,69	8,18	52,36	38,04	26,98	4,00	55,9	18,40	0,20	19	20,66	8,17	
	52,34	38,05	27,00	3,63	50,7	18,82	0,20	20	20,63	8,16	52,31	38,06	
	27,02	3,38	47,3	19,23	0,18	21	20,60	8,16	52,29	38,06	27,03	3,21	44,7
							19,32	0,18					
22	20,59	8,15	52,28	38,06	27,04	3,08	43,0	19,22	0,24	23	20,58	8,15	
	52,28	38,07	27,05	3,00	41,9	19,28	0,14	24	20,47	8,14	52,21	38,11	
							27,12	2,93	40,9	19,24	0,14		

<b>Media</b>	20,40		50,72	36,95	26,19		<b>81,93</b>		2,47
<b>Mediana</b>	20,60	8,29	52,24	37,98	26,76	5,77	81,30	14,79	1,21
<b>Deviazione standard</b>	0,60	0,17	2,21	1,35	0,93	2,20	29,12	2,19	2,43
<b>Varianza campionaria</b>	0,36	0,03	4,87	1,83	0,87	4,82	847,75	4,81	5,92
<b>Curtosi</b>	-1,34	-1,77	-1,71	-1,80	-1,85	-1,70	-1,68	-1,63	-1,34
<b>Asimmetria</b>	-0,20	0,21	-0,56	-0,49	-0,40	-0,16	-0,23	0,53	0,53
<b>Intervallo</b>	1,70	0,42	5,18	3,01	2,22	5,50	72,90	5,59	7,08
<b>Minimo</b>	19,60	8,13	47,70	35,14	24,98	2,87	39,90	13,73	0,14
<b>Massimo</b>	21,30	8,56	52,87	38,16	27,20	8,37	112,80	19,32	7,22
<b>Conteggio</b>	26	26	26	26	26	26	26	26	26
<b>Livello di conf. ( 95,0%)</b>	0,23	0,07	0,85	0,52	0,36	0,84	11,19	0,84	0,94