

# UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

#### DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE

Corso di Laurea Magistrale in

## **BIOLOGIA MARINA**

# CARATTERIZZAZIONE BIONOMICA DELLE COMUNITA' BENTONICHE COSTIERE DI FONDO DURO DEL TRATTO DI COSTA COMPRESO TRA ORTONA E VASTO

# BIONOMIC CHARACTERIZATION OF HARD-BOTTOM BENTHIC ASSEMBLAGES BETWEEN ORTONA AND VASTO COAST

Tesi di Laurea Magistrale di:

Dario D'Onofrio

Relatore:

Prof. Carlo Cerrano

Correlatore:

Dr.ssa Daniela Pica

Sessione straordinaria

Anno Accademico: 2015-2016

## SOMMARIO

INTRODUZIONE	1
LA GESTIONE DELLA COSTA IN ABRUZZO	3
NORMATIVA	6
RETE NATURA 2000	
DIRETTIVA 'HABITAT'	
WATER FRAMEWORK DIRECTIVE – DIRETTIVA ACQUE	
RECEPIMENTO DELLA DIRETTIVA IN ITALIA	
LA STRATEGIA MARINA	9
AREE SPECIALMENTE PROTETTE DI IMPORTANZA MEDITERRANEA (ASPIM)	
AREE MARINE PROTETTE	
BENTHOS	13
ASPETTI FISIOGRAFICI E GEOLOGICI	15
SCOPO DELLA TESI	16
MATERIALI E METODI	17
AREA DI STUDIO	17
PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO DELL'AMBIENTE COSTIERO -MAC	23
SPECIE ARGOMENTO DEL VISUAL CENSUS	26
RISULTATI	36
IMMERSIONI	36
SPECIE DEL PROTOCOLLO REEF CHECK – PROGETTO MAC	67
CLADOCORA CAESPITOSA	76
DISCUSSIONE	80
BIBLIOGRAFIA	86
RINGRAZIAMENTI	90

# **INTRODUZIONE**

L'Abruzzo è una regione soprattutto nota per i rilievi montuosi ed i parchi nazionali che ospita, infatti le sue vette sono tra le più alte del sistema appenninico, tuttavia è anche una regione di mare nel suo limite orientale, dove offre chilometri di costa ricca di straordinari paesaggi anche molto diversi tra di loro.

Il litorale delle provincia di Chieti diventa molto eterogeneo e di particolare interesse per la presenza di calette, promontori e scogliere. Questo tratto si estende lungo la via della strada statale 16 Adriatica, si snoda dal territorio di Ortona fino a San Salvo ed è noto come "Costa dei Trabocchi", che prende il nome, appunto, dal trabocco, un'antica e tipica costruzione marinara su palafitta che è frequente incontrare a ridosso della costa protesa sul mare, che ne è diventata il simbolo (http://www.costadeitrabocchi.net/home.html).



Figura 1: Localizzazione della Costa dei Trabocchi nella riviera adriatica italiana. Google Maps.

«...Quella catena di promontori e di golfi lunati dava l'immagine d'un proseguimento di offerte, poiché ciascun seno recava un tesoro cereale. Le ginestre spandevano per tutta la costa un manto aureo. Da ogni cespo saliva una nube densa di effluvio, come da un turibolo. L'aria respirata deliziava come un sorso d'elisir. »

(Gabriele D'Annunzio da Il trionfo della morte)

I comuni che compongono questo litorale adriatico sono, in successione nord/ovest-sud/est, i seguenti: Francavilla al Mare, Ortona, San Vito Chietino, Rocca San Giovanni, Fossacesia, Torino di Sangro, Casalbordino, Vasto e San Salvo.

La costa dunque, anziché essere omogenea nei vari tratti che la compongono, muta notevolmente la sua topografia. Vi sono tratti di spiaggia bassa e sabbiosa (come a Francavilla, Ortona nord, nell'ultimo chilometro a sud della costa di Torino di Sangro in corrispondenza del lido Le Morge, Casalbordino, Vasto nord e San Salvo) e tratti a ciottolame (a Ortona, Fossacesia, nella maggior

parte della costa di Torino di Sangro ed a Vasto), oltre a tratti alti e rocciosi (a Ortona, San Vito Chietino, Rocca San Giovanni e Vasto). La fascia costiera è caratterizzata da vallate e colli che, terminando sul mare, generano paesaggi e ambienti naturali di diverso genere. Analizzando poi l'impianto urbanistico di tale litorale si nota immediatamente che esso non condivide i caratteri di continuità e linearità propri della cosiddetta "città adriatica" che si estende, in maniera più o meno continua, verso Nord (da Francavilla al mare fino a Pesaro) anche se fenomeni di "francavillizzazione", attualmente in atto, sono frequenti. Diverse poi sono le aree naturali di particolare interesse: riserva naturale di Ripari di Giobbe (Ortona), promontorio del Golfo di Venere (Fossacesia), pineta di Rocca San Giovanni, riserva naturale Lecceta di Torino di Sangro e la riserva naturale di Punta Aderci di Vasto (https://it.wikipedia.org/wiki/Costa\_dei\_Trabocchi). Da un punto di vista urbanistico il crescente spopolamento delle zone interne ha determinato una pressione sempre maggiore sulla costa, rendendo imprescindibile la definizione di nuove politiche di sviluppo del territorio e l'individuazione di nuove forme di gestione delle risorse a partire dalla rimozione delle cause di squilibrio. Solo attraverso interventi coordinati ed integrati che considerino le relazioni dinamiche tra zone interne e costiere è possibile centrare l'obiettivo di una gestione sostenibile del territorio, riducendo la vulnerabilità del sistema uomo-natura ed a migliorarne la qualità ambientale. In ottica di rete ecologica, nuove modalità di gestione integrata delle zone costiere potranno rappresentare un contributo fondamentale all'evoluzione ed all'applicazione delle previsioni del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.

Inoltre sarebbe auspicabile un sistema o una rete locale, per arrivare ad una gestione integrata della Costa Teatina, che valutando criticità e punti di forza riesca a: ridurre la vulnerabilità ambientale, aumentare la resilienza dei sistemi costieri e consentire una molteplicità di usi (multifunzionalità) preservando le risorse naturali.

Come detto nell'introduzione di una tesi finale di master internazionale di primo livello in biologia marina presso questo Ateneo, "il tema della tutela e conservazione degli ambienti marini in termini di salvaguardia degli ecosistemi e della diversità biologica in essi contenuta appare sempre più di interesse comune ed è divenuto un tema dei tavoli decisori delle politiche nazionali ed internazionali in ogni parte del mondo. L'Europa si è affacciata a questo tema, per ciò che riguarda i mari italiani, sostanzialmente attraverso la costruzione di politiche collegate a due differenti filoni di accordi internazionali. Da un lato inserendosi nelle attività già in essere sul panorama Mediterraneo, comprendenti quindi anche i paesi non UE, che ruotano essenzialmente attorno alla Convenzione di Barcellona, dall'altro sviluppando una strategia marina propria che inquadra le politiche sui mari UE divise in regioni e sottoregioni classificando tutti i mari che circondano il continente. In questi ambiti un ruolo di primo piano è svolto dalla rete di aree

protette che l'Unione Europea sta creando a terra ed in mare a partire dagli anni '90: la Rete Natura 2000. Lo sviluppo di questa rete è ormai a buon punto e gli Stati membri sono ora invitati a creare dei Piani di Gestione per ogni singolo sito in maniera tale da garantire la migliore gestione delle attività finalizzate alla conservazione degli habitat e delle specie da tutelare. Sono tanti i siti Natura 2000 identificati in Italia: sulla terraferma, lungo le coste ed in mare aperto. Stanno muovendo i primi passi ora, in questi anni, inclusi i processi di pianificazione e programmazione dei siti marini. Si tratta di una esperienza interessante che rappresenta il futuro delle politiche di conservazione, incentrando la tutela della biodiversità sui network di aree protette" (Vallarola 2015).

#### LA GESTIONE DELLA COSTA IN ABRUZZO

L'Abruzzo ha un fronte costiero di circa 125 km che va dal fiume Tronto (confine Nord, con le Marche) al fiume Trigno (confine Sud, con il Molise) e, similmente ad altre regioni mediterranee, nell'ultimo mezzo secolo la sua popolazione nella fascia costiera è più che raddoppiata.

Ovviamente, con l'aumento dei residenti (ai quali si aggiungono i turisti, specie nella stagione estiva), aumentano anche gli usi delle risorse naturali costiere, le pressioni antropiche e i relativi conflitti che si vengono a generare. Nel 1997, a proposito della difesa dall'erosione, la Regione Abruzzo inizia ad occuparsi della razionalizzazione della gestione della fascia costiera promuovendo e sostenendo lo sviluppo di processi integrati di governo, dopodiché (nello stesso anno) con il progetto RICAMA (RATIONALE FOR INTEGRATED COASTAL AREA MANAGEMENT) la Regione partecipa al Programma dimostrativo della UE sulla gestione integrata della fascia costiera (ICZM, INTEGRATED COASTAL ZONE MANAGEMENT), per determinare le linee guida europee in tale ambito. La Regione Abruzzo si avviava dunque sulla strada indicata dalla UE e dall'UNEP per una gestione integrata delle proprie zone costiere. Purtroppo il Progetto RICAMA terminato nel 2001 non vide successivamente piena applicazione. Si decise poi, a seguito una serie di analisi, valutazioni e consultazioni con i portatori d'interesse per redigere il PIANO ORGANICO PER IL RISCHIO DELLE AREE VULNERABILI E RAFFORZAMENTO DEI DISPOSITIVI DI DIFESA COSTIERA, di attivare solo la parte di RICAMA riguardante l'erosione, dando il via al progetto SICORA (2002) il quale, pur partendo da un approccio interdisciplinare, si limita a considerare principalmente la lotta all'erosione ed ha una preponderante componente ingegneristica. Un altro esempio di piano "settoriale" è il Piano di Utilizzazione del Demanio Marittimo (PDM - attualmente in vigore) in cui ci si limita a considerare la "spiaggia" in senso rigido e non dinamico, vedendola inoltre come risorsa da

difendere ma al fine di garantire, ai vari operatori turistici presenti, l'ottimizzazione degli investimenti fatti nell'attività d'impresa. Neanche qui sono recepite le indicazioni di RICAMA, il PDM infatti:

- non prevede elementi di raccordo ed integrazione dei diversi usi presenti, che possono avere interazioni con la costa, tantomeno una pianificazione inerente;
- non si specificano le politiche ambientali integrate o da inserire;
- il ruolo di raccordo della Provincia è eliminato;
- per quanto riguarda i comuni interni alla medesima unità fisiografica, manca un'indicazione delle modalità e/o degli elementi di pianificazione congiunta tra essi;
- mancano indicatori comuni sui quali impostare una rete di monitoraggio delle varie problematiche per ogni comune interessato;
- non sono minimamente considerate le componenti e/o le valenze naturalistiche presenti sulla costa.

Pertanto ancora oggi, in Regione Abruzzo, nonostante si abbiano gli strumenti per agire in modo integrato, ci si affida ad approcci settoriali senza un reale coordinamento per alcuni usi (come ad esempio la lotta all'erosione, la gestione delle concessioni demaniali a scopi turistici, il turismo balneare oppure il monitoraggio delle acque di balneazione o delle aree portuali) mentre per altre attività non ci sono, di fatto, forti interventi economici e sistemici per renderle assi trainanti dello sviluppo costiero e che le colleghino in modo coerente alle zone interne: ricordiamo per esempio la piccola pesca, la pesca-turismo, l'agricoltura tradizionale, quella estensiva e biologica, il recupero ambientale e paesaggistico-culturale, la conservazione degli ecosistemi naturali, la ricerca scientifica ed infine, ma non meno importante, il turismo naturalistico e culturale.

Il PDM (Piano di Utilizzazione del Demanio Marittimo) dovrebbe essere modificato mentre SICORA andrebbe affiancato da politiche, strategie e interventi pensati e pianificati per l'intero bacino idrografico di ogni singolo corso d'acqua (incidente in maniera importante sulla costa) e che magari possano integrare tutti gli usi, le attività e le singole politiche settoriali, ripensate ad esempio in ottica di rete ecologica: si verrebbe a creare, in tal senso, un processo finalizzato ad avere una strategia regionale integrata completando il processo avviato con APE nell'entroterra (Appennino Parco d'Europa, un progetto di "sviluppo sostenibile" che coinvolge le regioni dell'arco appenninico suddivise per aree geografiche, all'interno del quale l'Abruzzo è la regione capofila del progetto) e con RICAMA sulla fascia litoranea in modo da affermare e rivendicare il ruolo e l'importanza che competono all'Abruzzo, sia per centralità geografica che per valori di biodiversità presenti, nell'ambito dell'ecoregione mediterranea, senza tuttavia rinunciare al benessere socio-economico delle nostre comunità (Natale 2006).

Il sistema del litorale chietino comprende una vera rete di aree naturali con 7 riserve regionali formalmente istituite (Fig. 2), 6 siti di importanza comunitaria, un biotopo costiero con giardino mediterraneo (San Salvo), alcune aree più piccole inserite nel complesso e articolato progetto di tutela della costa (San Giovanni in Venere) e una decina di corsi d'acqua di notevole importanza per la conservazione della biodiversità vegetale e animale (Foro, Sangro, Osento, Trigno).



Figura 2: Rete delle Riserve Naturali d'Abruzzo (http://www.riserveabruzzo.it/).

Del resto tutti questi luoghi erano già stati individuati dal Piano Pesistico Regionale e sottoposti a tutela e conservazione dalla Regione Abruzzo nel 1990. La Legge 431 aveva già tutelato queste zone ad elevato valore naturalistico e percettivo, con il più alto grado di integrità sul territorio e quindi di maggiore fragilità ambientale. In particolare erano state individuate le scogliere di Ortona (Torre Mucchia/Punta Ferruccio - Punta Lunga) con lo spazio di mare antistante e le scogliere dell'Acquabella con la foce del fiume Moro prevedendo nell'intera fascia la conservazione delle

caratteristiche bioclimatiche dell'habitat e le condizioni idrobiologiche del mare idonee alla vita della fauna ittica (http://www.riserveabruzzo.it/ripari-di-giobbe.html).

È inoltre presente da diversi anni un progetto per la tutela la valorizzazione della costa teatina sfruttando il tracciato ferroviario dismesso, compreso tra Ortona e Vasto, il quale attraversa un sistema di aree protette direttamente collegate e unite funzionalmente (attraverso l'ex tracciato ferroviario) con altre riserve esistenti, tra le quali troviamo quella di Punta Aderci (Vasto), il Bosco di Don Venanzio di Pollutri e la Lecceta di Torino di Sangro. In effetti tale dismissione di vari chilometri di linee ferroviarie rappresenta la vera novità per la futura realizzazione di percorsi naturalistici, unendo al contempo il recupero di alcuni dei luoghi più suggestivi dell'intera regione. Una Legge Regionale (la n. 5 del 30 marzo 2007, riguardante "Disposizioni urgenti per la tutela e la valorizzazione della Costa Teatina") prevede che nel lungo tratto ferroviario compreso tra Francavilla al Mare e il Biotopo costiero di San Salvo sia preclusa qualsiasi attività di trasformazione del suolo diversa dalla destinazione al verde. Tale progetto, più ampio rispetto all'istituzione di una singola riserva naturale, prevede tra l'altro il coinvolgimento delle attigue aree litoranee e collinari per mezzo della realizzazione di una pista ciclabile lungo la costa adriatica inserita nel programma "Corridoio Verde Adriatico", che rappresenta un valido stimolo all'interno delle possibilità turistiche responsabili. (http://www.riserveabruzzo.it/punta-dellacquabella.html).

## **NORMATIVA**

#### RETE NATURA 2000

Rappresenta il principale strumento della politica dell'Unione Europea in merito alla conservazione della biodiversità. Lo scopo è la costruzione di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione per garantire il mantenimento, a livello comunitario ed a lungo termine, degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari. È costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e che vengono poi designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), ma comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) che riguardano la conservazione degli uccelli selvatici, istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli".

Tutte queste aree geografiche (siti e zone), componenti la rete Natura 2000, non sono riserve rigidamente protette dalle attività antropiche: la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2), infatti essa riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento

di un equilibrio tra attività umane e natura. A conferma di ciò, nello stesso titolo della Direttiva viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.). Appare anche il riconoscimento del valore di alcuni elementi del paesaggio che possano svolgere un ruolo di connessione per la flora e la fauna selvatiche (art. 10). Gli Stati membri sono pertanto invitati a mantenere, o all'occorrenza sviluppare, tali elementi per migliorare la coerenza ecologica della rete Natura 2000. Nel nostro Paese, i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente circa il 4% 19% del territorio terrestre nazionale e quasi il di quello marino (http://www.minambiente.it/pagina/rete-natura-2000).

#### DIRETTIVA 'HABITAT'

La Direttiva "Habitat" e la Direttiva Uccelli costituiscono quindi il cuore della politica comunitaria in materia di conservazione della biodiversità e sono la base legale su cui si fonda Natura 2000. Scopo della Direttiva Habitat è "salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato" (art 2). A tal scopo vengono stabilite delle misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati.

La Direttiva è costruita intorno a due pilastri: dai siti mirati alla conservazione di habitat e specie (Natura 2000) e dal regime di tutela delle specie. Stabilisce poi le norme per la gestione dei siti e per la valutazione d'incidenza, il finanziamento, il monitoraggio e l'elaborazione di rapporti nazionali sull'attuazione delle disposizioni previste nella Direttiva, come anche il rilascio di eventuali deroghe. Come accennato, riconosce inoltre l'importanza degli elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione ecologica per la flora e la fauna selvatiche (art. 10).

Il recepimento della Direttiva è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il Regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 modificato ed integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003 (http://www.minambiente.it/pagina/direttiva-habitat).

#### WATER FRAMEWORK DIRECTIVE - DIRETTIVA ACQUE

La direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque – DQA) istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque ed ha introdotto un approccio innovativo nella legislazione europea in tale ambito, sia dal punto di vista ambientale che amministrativo-gestionale. Essa persegue come ambiziosi obiettivi la prevenzione del deterioramento qualitativo e quantitativo, il miglioramento dello stato delle acque e assicurarne un utilizzo sostenibile, basato sulla protezione

a lungo termine delle risorse idriche disponibili. Essa si propone di raggiungere i seguenti obiettivi generali: ampliare la protezione delle acque (superficiali e sotterranee), raggiungere lo stato di "buono" per tutte le acque, gestire le risorse idriche sulla base di bacini idrografici ed indipendentemente dalle strutture amministrative, procedere unendo i limiti delle emissioni agli standard di qualità, riconoscere a tutti i servizi idrici il giusto prezzo e rendere partecipi i cittadini delle scelte adottate in materia.

La Direttiva stabilisce che la tutela delle acque venga affrontata dai vari Paesi a livello di "bacino idrografico" e che l'unità territoriale di riferimento per la sua gestione sia individuata nel "distretto idrografico", un'area di terra e di mare costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere. Ogni stato membro, per ciascun distretto idrografico, deve adoperarsi affinché vengano effettuati: un'analisi delle caratteristiche del distretto, un esame dell'impatto provocato dalle attività umane sullo stato delle acque (superficiali e sotterranee) ed un'analisi economica dell'utilizzo idrico. Inoltre, per ogni distretto, deve essere predisposto un programma di misure (che tenga conto delle analisi effettuate e degli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva) con lo scopo ultimo di raggiungere uno "stato buono" di tutte le acque.

I programmi di misure sono indicati nei Piani di Gestione che gli Stati Membri devono predisporre per ogni singolo bacino idrografico e che rappresentano pertanto lo strumento di programmazione/attuazione per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalla direttiva.

#### RECEPIMENTO DELLA DIRETTIVA IN ITALIA

La Direttiva Acque è stata da noi recepita attraverso il decreto legislativo del 3 aprile 2006, n.152, il quale ha suddiviso il territorio nazionale in 8 distretti idrografici (Fig.3), per ognuno dei quali è prevista la redazione di un piano di gestione.



Figura 3: Mappa dei Distretti Idrografici (http://www.direttivaacque.minambiente.it/recepimento\_MAPPA.html).

Tuttavia anche prima del recepimento della direttiva l'ordinamento giuridico nazionale aveva introdotto il concetto di pianificazione su scala di bacino, da attuarsi attraverso la realizzazione dei Piani di Bacino e aveva anticipato un approccio integrato alla tutela delle acque attraverso un Decreto legislativo che prevedeva, come strumento di pianificazione, l'elaborazione dei piani di tutela da parte delle regioni, che rappresentano uno stralcio dei piani di bacino (http://www.direttivaacque.minambiente.it/).

#### LA STRATEGIA MARINA

È emersa nelle ultime decadi la consapevolezza che "le pressioni sulle risorse naturali marine e la domanda di servizi ecosistemici marini sono spesso troppo elevate" e che conseguentemente si manifesta "l'esigenza di ridurre il loro impatto sulle acque marine, indipendentemente da dove si manifestino i loro effetti". D'altra parte, "l'ambiente marino costituisce un patrimonio prezioso che deve essere protetto, salvaguardato e, ove possibile, ripristinato al fine ultimo di mantenere la biodiversità e preservare la diversità e la vitalità di mari e oceani che siano puliti, sani e produttivi". Per far fronte a tali esigenze nel giugno 2008 il Parlamento Europeo ed il Consiglio dell'Unione Europea hanno emanato la Direttiva quadro 2008/56/CE sulla strategia per l'ambiente marino, successivamente recepita in Italia con un decreto legislativo nell'ottobre 2010.

La Direttiva è basata su un approccio integrato, proponendosi di diventare il fulcro ambientale della futura politica dell'Unione Europea in ambito marino. Essa pone come obiettivo di raggiungere entro il 2020 il buono stato ambientale (GES, "Good Environmental Status") per le proprie acque marine (ogni Stato deve quindi mettere in atto, per ogni regione o sottoregione

marina, una strategia che contempli una "fase di preparazione" e un "programma di misure") ed ha suddiviso i mari europei in 4 regioni (Mar Baltico, Oceano Atlantico nordorientale, Mar Mediterraneo e Mar Nero), inoltre per alcune di queste ha provveduto ad un'ulteriore suddivisione individuando delle sotto-regioni: nel Mediterraneo sono state individuate tre sub-regioni: 1) il Mediterraneo occidentale, 2) il Mar Adriatico e 3) il Mar Ionio più il Mediterraneo centrale. Ovviamente le acque italiane appartengono a tutte e tre le sottoregioni. Poiché l'ambiente marino è tipicamente di natura transfrontaliera, i vari Stati membri sono chiamati alla cooperazione per garantire che le relative strategie siano elaborate in modo coordinato in merito ad ogni regione o sottoregione marina. È indispensabile inoltre, per assicurare acque marine pulite, sane e produttive, che tali strategie siano coordinate, coerenti e ben integrate con quelle previste da atti normativi comunitari già esistenti (come per esempio quelli relativi a trasporti, pesca, turismo, infrastrutture, ricerca) e con altri accordi internazionali.

In definitiva, la Direttiva quadro stabilisce che gli Stati membri elaborino una strategia marina che si basi su una valutazione iniziale, sulla definizione del buono stato ambientale, sull'individuazione dei traguardi ambientali e sull'istituzione di programmi di monitoraggio. Intendiamo per buono stato ambientale delle acque marine la capacità di preservare la diversità ecologica e la vitalità dei mari e degli oceani affinché siano puliti, sani e produttivi mantenendo al contempo l'utilizzo dell'ambiente marino ad un livello sostenibile e salvaguardando il potenziale per gli usi e le attività delle generazioni presenti e future.



Figura 4: strategie da attuare per il raggiungimento del "Buono Stato Ambientale" (http://www.strategiamarina.isprambiente.it/introduzione-seconda-parte).

Pertanto gli Stati devono redigere un programma di misure concrete che sia diretto al conseguimento dei suddetti obiettivi ma queste misure devono essere elaborate tenendo anche conto delle possibili conseguenze che avranno sul piano socio-economico.

Al fine di consentire agli Stati membri di raggiungere gli obiettivi prefissati, la direttiva ha anche prodotto 11 descrittori che caratterizzano l'ecosistema quando il buono stato ambientale è stato raggiunto. Innovativo appare anche il fatto che si prevede, per ogni Stato membro, il coinvolgimento del pubblico e di tutti i portatori di interesse attraverso consultazioni pubbliche (http://www.strategiamarina.isprambiente.it).

#### AREE SPECIALMENTE PROTETTE DI IMPORTANZA MEDITERRANEA (ASPIM)

La Convenzione di Barcellona del 1978 relativa alla protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento nel 1995 ha ampliato il suo ambito di applicazione geografica diventando "Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo" il cui bacino rappresenta uno dei siti più ricchi di biodiversità al mondo per la ricchezza di specie, popolazioni e paesaggi.

Con il Protocollo ASP (relativo alle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo, 1995) fu previsto, così come nella protezione delle specie minacciate e dei loro habitat, l'istituzione di Aree Speciali Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM) o SPAMI (dall'acronimo inglese Specially Protected Areas of Mediterranean Importance), e ciò al fine di promuovere la cooperazione nella gestione e nella conservazione delle aree naturali. Nell'allegato I di tale Protocollo vengono stabiliti i criteri per l'istituzione delle ASPIM, che possono essere individuate: 1) nelle zone marine e costiere soggette alla sovranità o alla giurisdizione delle Parti e nelle zone situate in parte o totalmente in alto mare ma 2) anche in siti importanti per l'elevato grado di biodiversità, per le caratteristiche uniche dell'habitat, per la presenza di specie rare, minacciate o endemiche, o che rivestono un interesse speciale dal punto di vista scientifico, estetico, culturale o educativo, e in cui sia in ogni caso assicurata la capacità di gestione. È il Centro di Attività Regionale per le Aree Specialmente Protette (CAR/ASP dell'UNEP) che definisce la lista delle ASPIM, inserendo quelle aree marine protette che richiedono la candidatura secondo un iter standardizzato.

Al fine di ottenere e mantenere nel tempo questo prestigioso e importante status bisogna costantemente promuovere delle iniziative di studio che contribuiscano al monitoraggio periodico (almeno annuale) dello stato di salute dei fondali ed in particolare di verificare il mantenimento di un elevato grado di biodiversità. Questa valutazione è ottenuta per mezzo della compilazione di elenchi faunistici e floristici per classi e gruppi di specie, la cui redazione deve essere affidata a specialisti sistematici per il campionamento, la raccolta e la classificazione dei dati.

La Lista ASPIM (Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea) comprende 32 siti (tra i quali anche l'area marina protetta internazionale del Santuario per i mammiferi marini) e le aree marine protette italiane inserite in tale lista sono 10: Portofino, Miramare, Plemmirio, Tavolara -Punta Coda Cavallo, Torre Guaceto, Capo Caccia - Isola Piana, Punta Campanella, Porto Cesareo, di Capo Carbonara, Penisola del Sinis Isola Mal di Ventre (http://www.minambiente.it/pagina/aree-specialmente-protette-di-importanza-mediterraneaaspim).

#### AREE MARINE PROTETTE

Le aree marine protette istituite nel nostro Paese sono 27 (alle quali si aggiungono 2 parchi sommersi) e tutelano complessivamente circa 228mila ettari di mare e circa 700 chilometri di costa. Sono costituite da quegli ambienti marini che presentano un rilevante interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere e per l'importanza scientifica, ecologica, culturale, educativa ed economica che rivestono. La normativa italiana, oltre alle AMP (Aree Marine Protette), ha poi da tempo istituito il Santuario Internazionale dei mammiferi marini, detto anche Santuario dei Cetacei (http://www.minambiente.it/pagina/aree-marine-istituite).

Per quanto riguarda la Regione Abruzzo, si ricorda dell'esistenza dell'area marina protetta denominata "Torre del Cerrano" localizzata tra i Comuni di Pineto e Silvi. Questa, istituita con il Decreto del 21 ottobre 2009 (http://www.minambiente.it/pagina/area-marina-protetta-torre-delcerrano), insiste su una porzione del litorale abruzzese a nord del fiume Pescara, nel quale l'ambiente bentonico rientra pienamente nella tipologia di SFBC (Sabbie Fini Ben Calibrate). Lo specchio d'acqua dell'Area Marina Protetta presenta nel dettaglio due tipologie ambientali ben distinte e in stretta relazione tra esse: i tipici fondali sabbiosi adriatici, che caratterizzano la porzione più estesa dell'area, e alcune parti di scogliere di fondo, costituite sia dai massi semisommersi dell'antico porto di Atri che dalle strutture sommerse dell'oasi di protezione marina provinciale, oltre che da alcuni affioramenti di formazioni geologiche conglomeratiche. Nell'area è presente un buon numero di specie animali marine sia pelagiche che bentoniche e un piccolo ma nutrito contingente di specie vegetali: tra quelle animali di interesse per questo studio si ricordano le imponenti biocostruzioni a *Sabellaria halcocki* e le svariate specie di pesci e molluschi, tra i quali spiccano gronchi, spigole, sogliole e saraghi (http://www.torredelcerrano.it/il-mare/il-mare.html).

#### **BENTHOS**

In un lavoro di analisi dell'ambiente marino-costiero della Provincia di Chieti in merito al suo stato di qualità, alle criticità e alle indicazioni relative al monitoraggio, è stato affermato che al fine di descrivere la situazione generale di questo tratto costiero non si può prescindere dal considerare lo stato di salute del mare ad esso prospiciente, intendendo per "mare" l'insieme delle componenti biotiche e abiotiche ivi presenti, e viene delineato a tal riguardo il trend evolutivo recente, sia in termini di qualità delle acque e degli ecosistemi marino-costieri che di vulnerabilità geomorfologica del litorale. Nella fase conoscitiva è risultata subito evidente la notevole carenza di informazioni soprattutto per quanto concerne la situazione dei fondali della costa abruzzese, di

cui non esistono mappature biocenotiche o liste complete ed esaustive delle specie presenti. Inoltre, risultò che non erano mai stati fatti veri tentativi di raccolta e organizzazione del materiale esistente sotto forma di dataset informatizzati o cartacei, aspetto che ne avrebbe reso non solo più agevole il reperimento ma ne avrebbe anche costituito un supporto fondamentale alle attività gestionali e progettuali che insistono sul territorio, in modo da porre le basi per la costituzione di un sistema di gestione informatizzato, tipo GIS.

Conseguentemente, e con molta probabilità, le informazioni in nostro possesso per quanto concerne le comunità bentoniche costiere del litorale abruzzese, ed in particolare quelle di substrato duro, sono scarse e poco significative, questo perché derivano tuttalpiù da campionamenti isolati e poco dettagliati e/o limitati ai taxa più rappresentati o alle specie guida delle biocenosi più diffuse, che generalmente in Adriatico vengono ricondotte a quelle di SFBC (Sabbie Fini Ben Calibrate).

Una simile tipologia di dati non permette di effettuare una stima precisa della reale ricchezza biotica presente e, soprattutto, di poter predisporre una pianificazione costiera che ne possa tenere effettivamente conto. Difatti, il tratto di costa teatina è rappresentato da alcuni segmenti di costa alta (tra Ortona e Fossacesia, nella Riserva di Punta Aderci ed a Vasto) che in mare presentano delle biocenosi ben diverse da quelle di fondale basso e sabbioso indicate come SFBC. Qui diversità e ricchezza specifica sono sicuramente più alte in quanto il fondale si presenta ricoperto da frammenti di rocce, sia di origine naturale provenienti da passati fenomeni franosi sia derivanti dalle opere di protezione radente della linea ferroviaria o dalla messa in opera di barriere frangiflutto, le quali offrono una gran quantità di nicchie per molte specie, tra le quali quelle tipiche della macrofauna mediterranea di fondo duro. Viene pertanto giustamente affermata l'utilità di poter disporre, almeno per queste aree limitate, di mappature biocenotiche complete in modo da poterne valutare composizione, ricchezza e le modificazioni nel tempo.

Qualche indicazione generale sulla fauna bentonica caratteristica dei nostri fondali ci viene dai subacquei dei centri diving di Ortona e Lanciano che, avendo esplorato le nostre coste nel corso delle loro attività subacquee, potrebbero fornire un importante contributo alla conoscenza di questa realtà sommersa, soprattutto in assenza di studi scientifici più completi e dettagliati.

Dal punto di vista vegetazionale, vista ad esempio la grande rilevanza che rivestono le fanerogame marine nell'ecosistema costiero, nel 2000 era stato avviato dalla Regione Abruzzo il progetto di telerilevamento denominato Progetto Cesia, che avrebbe dovuto indicare la presenza di nuclei di fanerogame nei fondali abruzzesi ma che non andò a buon fine causa guasto tecnico all'aereo che effettuava il telerilevamento. Nonostante ciò grazie al contributo dell'associazione Marevivo, che ha effettuato dei rilevamenti preliminari *in situ* con l'ausilio di subacquei, è stato identificato un

primo nucleo di *Cymodocea nodosa* -la fanerogama che in Adriatico spesso sostituisce la più famosa *Posidonia oceanica*- nell'area di Punta Ferruccio a Ortona e questa presenza è stata confermata anche dal subacqueo Andrea Monaco che ha peraltro indicato, come sito di particolare interesse, quello che si trova a Punta cavalluccio (a Sud di Fossacesia marina) nei pressi del Relitto del vaporetto, dove, grazie anche alla presenza delle strutture metalliche che non permettono la pesca a strascico e riducono l'idrodinamismo, la *Cymodocea nodosa* è riuscita a svilupparsi in modo abbastanza esteso, alla profondità di 6 m.

Si ricorda come le fanerogame, oltre ad avere una grande valenza ecologica, risultano essere le principali stabilizzatrici del substrato molle quale la sabbia, per la loro capacità di intrappolarla tra i rizomi, agendo spesso sinergicamente con le dune presenti in ambiente emerso nel proteggere il litorale dall'azione erosiva di venti, correnti e mareggiate. La loro identificazione e protezione potrebbe quindi fornire un valido supporto alle decisioni da prendere relativamente al problema dell'erosione costiera (Palena 2006).

#### ASPETTI FISIOGRAFICI E GEOLOGICI

La costa teatina si estende per circa 70 Km, dal comune di Francavilla al Mare, a Nord, fino alla foce del Trigno, a Sud. Essa si presenta bassa e prevalentemente sabbiosa a partire dai suoi confini settentrionali fino al promontorio di Torre Mucchia (Ortona) o "Punta Ferruccio" dove comincia la falesia (più o meno integra, altrimenti con detrito di falda che accoglie o meno la vegetazione, in base al tempo trascorso dal crollo) la quale, alternandosi a più o meno brevi tratti di spiaggia ciottolosa ma anche sabbiosa (come a Casalbordino) posti nelle insenature o prossimi alla foce dei corsi d'acqua, arriva fino a Vasto per tornare bassa e sabbiosa a Vasto Marina fino ai confini con il Molise. L'ampiezza delle spiagge è molto variabile, partendo da pochi metri in alcune zone (come tra Francavilla e Ortona oppure a San Vito e Rocca San Giovanni) fino ad arrivare a 40-50 metri in altre (come a Lido Riccio o l'arenile di Lido Saraceni a ridosso del porto di Ortona, a Casalbordino, Vasto e San Salvo). Dal punto di vista litologico le spiagge basse sono costituite in prevalenza da sedimenti sabbiosi fini pliocenici e in alcuni tratti da depositi fluviali ciottolosi mentre la parte alta e rocciosa è costituita essenzialmente da formazioni pleistoceniche arenaceoconglomeratiche. In alcuni tratti a ciò si aggiunge la massicciata ferroviaria, ormai quasi completamente dismessa, con grossi blocchi prevalentemente calcarei e di cemento (Di Muzio 2006).

#### SCOPO DELLA TESI

Per una opportuna gestione integrata delle zone costiere della Provincia di Chieti, ovvero per integrare e coordinare all'interno della pianificazione territoriale i progetti di sviluppo locale, il presente lavoro è uno strumento conoscitivo e descrittivo della ricca biodiversità marina bentonica del litorale settentrionale della Costa dei Trabocchi. Lungo la costa abruzzese le conoscenze in ambito marino sono scarse e puntiformi ed inoltre per la maggior parte legate all'ambiente sabbioso che è prevalente rispetto alle zone rocciose.

Lo studio ha quindi come scopo principale la caratterizzazione biocenotica di una parte di costa particolarmente eterogenea e una mappatura preliminare della distribuzione di specie e habitat prioritari (Direttiva n. 92/43/CEE). Inoltre lo studio ha lo scopo di implementare il data set di Reef Check Italia onlus che raccoglie, su scala nazionale, le informazioni sulla distribuzione e l'abbondanza di oltre 40 specie d'interesse conservazionistico.

# MATERIALI E METODI

Il presente lavoro è stato condotto rispettando le Procedure di gestione e di sicurezza per le attività subacquee DiSVA e, conseguentemente, le immersioni sono state svolte dopo l'opportuna compilazione o presa visione degli allegati ad esse relativi:

- Check-list per capo missione; verifica dei compiti;
- Check-list per la verifica delle attrezzature di immersione;
- Modulo di autorizzazione alle immersioni;
- Programma delle attività subacquee;
- Scheda immersione programmata;
- Percorsi formativi richiesti agli operatori scientifici subacquei (OSS);
- Competenze minime ESD/AESD, ovvero gli standard minimi ESD (European Scientific Diver) ed AESD (Advanced European Scientific Diver) predisposti dall'ESDP (European Scientific Diving Panel, Marine Board della European Science Foundation).

Inoltre il materiale impiegato per ottenere le informazioni utilizzate nello studio è rappresentato da dati raccolti in situ e da un'elevata mole di materiale fotografico, tutto ciò al fine di svolgere un censimento delle comunità biotiche unicamente per mezzo di campionamento non-distruttivo, pertanto evitando anche la raccolta di campioni come organismi e/o parti di essi.

#### AREA DI STUDIO

L'area interessata dal presente studio riguarda il tratto di costa da Lido Riccio (Ortona) a Torino di Sangro, incluso nella parte settentrionale della cosiddetta "Costa dei trabocchi" (Fig. 5).



Figura 5: Dettaglio dell'area di studio, il litorale della Provincia di Chieti. Fonte: Google Maps

Di seguito sono riportate le descrizioni generali dei siti esplorati durante gli 11 rilievi effettuati. In ogni immersione sono stati registrati i dati relativi alla stessa (luogo, data, profondità massima e durata) e quelli raccolti nell'attività di visual census, per le specie target del protocollo MAC. Ogni sito è stato visitato una volta ad eccezione di quello presso la località "Punta Acquabella", che è stato visitato 3 volte, con percorsi e condizioni differenti. Durante queste immersioni la fauna da censire si è presentata in maniera più o meno costante, motivo per cui son stati raccolti i dati in un'unica tabella. Una visione d'insieme dei siti di immersione lungo il litorale è riportata in Figura 6. In tabella 1 sono poi riportati i dati relativi ad ogni immersione per quanto concerne i tempi, le condizioni meteomarine, le coordinate del punto esatto di immersione, orari, tipologia di fondale e lunghezza dei percorsi effettuati.



Figura 6: siti di campionamento (Google Maps)

Tabella 1: dati relativi a ciascuna immersione;

N°	Sito	Località	Data	Ora	Tempo di	T°C	Visibilità	Profondità	GPS	Lunghezza
			(gg/mm/aa)		osservazione					percorso
1	Ferruccio	Ortona	20/10/2016	13:08	53 min.	20°C	5 m	5,2 m	42°22'44.25" N	1454 m
									14°22'46.44" E	
2	Ripari di	Ortona	17/09/2016	11:43	10 min.	21°C	< 1 m	6 m	42°22'17.58" N	58 m
	Giobbe								14°23'45.69" E	
3	Faro	Ortona	23/09/2016	10:39	38 min.	23°C	2 m	6,5 m	42°21'38.18" N	693 m
									14°24'34.49" E	
4	Acquabella	Ortona	24/09/2016	12:24	67 min.	23°C	5 m	6,1 m	42°20'5.90" N	504 m
									14°25'38.49" E	
5	Acquabella	Ortona	29/09/2016	11:00	30 min.	22°C	4 m	4,7 m	42°20'5.90" N	871 m
									14°25'38.49" E	
6	Acquabella	Ortona	01/10/2016	14:00	62 min.	22°C	5 m	6,1 m	42°20'5.90" N	1572 m
									14°25'38.49" E	
7	Trabocco	Ortona	01/10/2016	10:26	32 min.	22°C	2,5 m	3,8 m	42°19'2.05" N	790 m
	Bardella								14°26'16.47" E	
8	Barriera	San Vito	01/10/2016	11:25	25 min.	23°C	2 m	3,4 m	42°18'50.97" N	198 m
	S.V. Nord								14°26'30.42" E	
9	Turchino	San Vito	27/09/2016	10:20	44 min.	23°C	5 m	4,8 m	42°18'5.10" N	886 m
									14°27'36.16" E	
10	La Foce	Rocca San	20/10/2016	11:20	35 min.	19°C	3 m	3,8 m	42°16'38.11" N	1011 m
		Giovanni							14°29'42.51" E	
11	Scoglione	Torino di	30/09/2016	11:02	55 min.	22°C	6 m	4 m	42°12'59.93" N	1325 m
		Sangro							14°35'2.23" E	

#### 1) PUNTA FERRUCCIO

Promontorio alto e roccioso nel territorio del Comune di Ortona che presenta scogliera alta con piccoli spazi ciottolosi; uno di questi forma una spiaggia, delimitata a nordovest dal promontorio omonimo ed a sudest dal promontorio settentrionale dei Ripari di Giobbe, la cui larghezza della parte emersa varia da 15 a 20-25m in base alle condizioni meteo marine ed al periodo dell'anno. Il tratto considerato nel censimento è quello ad ovest ma anche quello subito a ridosso del promontorio, con accesso dalla spiaggia sabbiosa di Lido Riccio, caratterizzato da blocchi rocciosi posati sul sedimento sabbioso in parte derivanti da eventi naturali di frana del promontorio (in tal caso appaiono costituiti di roccia conglomeratico-arenaria) ed in minima parte risultanti dalla caduta in mare di elementi litici calcarei della massicciata del dismesso tracciato ferroviario posto a ridosso della falesia. L'ingresso in acqua è stato fatto via spiaggia, partendo dall'estremità più meridionale dell'arenile sabbioso di Lido Riccio, confinante col promontorio.

#### 2) RIPARI DI GIOBBE

La spiaggia dei Ripari di Giobbe è localizzata alla base di una costa alta 65 metri sul livello del mare. La falesia rocciosa è immersa in un'area di pregio naturalistico ed accoglie, a tratti, la macchia mediterranea che ricopre la parete collinare posta a ridosso di una cala nascosta, con la spiaggia di ciottoli bianchi raggiungibile a piedi, accedendo con i mezzi dall'omonimo camping, oppure dal mare. A causa della difficile accessibilità e per la notevole instabilità dei versanti più ripidi tutta l'area si è preservata dagli abusi edilizi. Le numerose frane e lo scivolamento della falesia, sul lato della scarpata esposto a nordest, sono aumentati nel 2006 con il crollo di alcuni tratti così come in altre zone del litorale. L'erosione ha determinato lo spostamento della linea ferroviaria più all'interno e come conseguenza diversi chilometri di ferrovia ed alcuni brevi tratti di linee sono abbandonati, in seguito alle varianti di tracciato, ed oggi utilizzati come terrazzo che sormonta la spiaggia, sul quale hanno preso sede un ristorante e diversi stabili del camping. È stata qui istituita una delle due riserve naturali regionali del Comune di Ortona, quella denominata "Ripari di Giobbe". La Riserva regionale "Ripari di Giobbe", istituita nel marzo 2007, ricade interamente nel Comune di Ortona e comprende anche il promontorio di Torre Mucchia (Punta Ferruccio) e complessivamente l'area è di 28 ettari. Il fondale prospicente alla baia è un mosaico di ambienti rocciosi prodotti dalla presenza di massi conglomeratico-arenari qui presenti a causa di passati e lontani eventi di crollo della falesia che hanno determinato un suo progressivo arretramento verso sudovest; presumibilmente (da immagini satellitari e per mezzo di ecoscandaglio a disposizione di unità nautiche, nonché da attività amatoriali di snorkeling) tali elementi rocciosi che strutturano il fondale come substrato duro si estendono per circa 400 metri al largo della linea di riva. L'ingresso in acqua è stato fatto per mezzo di unità di diporto nautico (gommone Asso di mt. 6) dopo che l'ecoscandaglio ha rivelato la presenza di rocce sul fondale, a circa 200 metri a largo di Punta Ripari di Giobbe (http://www.riserveabruzzo.it/ripari-digiobbe.html).

#### 3) SPIAGGIA DEL FARO

Piccola spiaggia a ciottoli dell'estensione di circa 100 metri in lunghezza e 30 metri in larghezza posta dietro il faro del porto di Ortona, situato alla radice del molo Nord, ed affacciata sul mare esattamente in direzione Nord. È alla base del promontorio che ospita il centro cittadino di Ortona, sulla cui sommità ed all'estremità più orientale è sormontato dal Castello Aragonese, edificato nel XV secolo. Tale promontorio, denominato "La Pizzuta", cade a strapiombo sul mare in una scogliera che, nel suo limite orientale, accoglie la spiaggia in questione. Dirimpetto ad essa, con orientamento nordovest-sudest, sono presenti due barriere artificiali soffolte, una più prossima alla riva e l'altra, più lunga, posta più a largo, oltre le quali il fondo sabbioso-ghiaioso presenta substrato duro per la presenza di rocce, presumibilmente qui arrivate in tempi storici a causa di eventi passati di crollo o frana del promontorio sovrastante. L'ingresso in acqua è stato effettuato dalla spiaggia subito dietro il faro, pertanto via terra, vista la comodità offerta dalla strada asfaltata di servizio del bacino portuale.

#### 4) PUNTA ACQUABELLA

Promontorio alto e roccioso a sudest del porto di Ortona e dell'arenile di Lido Saraceni che ospita la Riserva Naturale Punta dell'Acquabella, comprendente una superficie di circa 28 ettari e compresa in una stretta fascia di vegetazione, subito dopo il porto di Ortona, fino ad un centinaio di metri, con una striscia più sottile, a sud della sommità di Punta Acquabella, dove si può osservare l'evoluzione geomorfologica dell'imponente falesia. La riserva, inserita nel Sistema delle Aree Protette della Costa Teatina, era stata già inserita, da alcuni anni, nella proposta per l'istituzione di un Parco Nazionale. La base della falesia è caratterizzata da dalle piccole spiagge e calette riservate dove alcune sono nascoste mentre altre sono un po' più ampie ed accoglienti, ma comunque non più larghe di 15-20 metri. Dalla sommità della falesia si raggiunge facilmente la spiaggia per mezzo di una strada molto ripida ma asfaltata che termina in un piccolo nucleo abitato di tipo rurale posto dietro la massicciata dell'ex tracciato ferroviario, attraversabile per mezzo di un sottopasso solo a piedi, ed in condizioni di protratto mare calmo l'acqua limpida lascia ammirare i fondali di sabbia, massi rocciosi e ciottoli. Infatti, per una distanza di circa 200 metri dalla linea di riva, il fondale presenta ambienti molto particolari e strutturati tridimensionalmente

grazie ad un fondo di sabbia grossolana mista a ghiaie disseminato di massi rocciosi conglomeratico-arenari (sempre derivanti da crolli della falesia) alti fino a 4 metri e che poggiano sul fondale a partire dalla riva, emergendo in molti casi fuori dall'acqua, fino ad una batimetria di circa 7,5 metri che si raggiunge ad una distanza di 250 metri dalla battigia. Il sito è particolare sia per l'elevata densità nella distribuzione di tali elementi litici, sia per le loro ragguardevoli dimensioni che per la notevole trasparenza delle acque in condizioni di calma protratta del moto ondoso, probabilmente originata dall'orientamento della falesia stessa che protegge il sito dalle mareggiate provenienti da nord. Tale sito è stato visitato tre volte: nella prima di queste esso è stato raggiunto via mare per mezzo di unità di diporto nautico (gommone Asso di mt. 6) mentre nelle rimanenti due l'ingresso è stato attuato via terra. (http://www.riserveabruzzo.it/punta-dellacquabella.html).

#### 5) TRABOCCO DI RIPARI-BARDELLA

Proseguendo oltre la foce del Fiume Moro la linea di costa continua ad essere caratterizzata dalla presenza dell'ex tracciato ferroviario a ridosso della riva, tanto che la massicciata di tale ferrovia dismessa termina direttamente in mare su un fondale principalmente sabbioso senza possibilità che le correnti locali possano depositare un arenile emerso che possa fungere da spiaggia. Tuttavia 500 metri prima dell'inizio del centro abitato di San Vito è presente un piccolo e non molto alto promontorio roccioso dove l'ex ferrovia arretra abbastanza da consentire la formazione di una spiaggia, seguita da tale promontorio dove sorge un trabocco di recente costruzione il quale lascia posto, subito dopo, all'inizio della lunga spiaggia ciottolosa a nord di San Vito che continua fino alla marina di tale comune. Sotto tale trabocco e nelle sue immediate vicinanze il fondo presenta vari massi rocciosi derivanti dalla loro caduta a mare in passati eventi di frana; il substrato basale è però sabbioso, pertanto a ridosso della costa il fondo è principalmente roccioso mentre allontanandosi verso il largo gli elementi litici si diradano fino a scomparire totalmente dopo un raggio di circa 250 metri dal promontorio stesso. Tale sito di immersione è stato raggiunto via mare per mezzo di unità di diporto nautico (gommone Asso di mt. 6).

#### 6) BARRIERA SAN VITO NORD

Barriera artificiale soffolta posta parallelamente alla linea di costa, dirimpetto la spiaggia del centro urbano di San Vito a nord della foce del fiume Feltrino. Il fondale si presenta totalmente di sabbia fine pertanto le rocce calcaree che formano la barriera costituiscono un ambiente rettilineo di substrato duro all'interno del barren sabbioso, colonizzabile dagli organismi sessili del benthos

studiati in questo lavoro. Anche questo sito è stato raggiunto via mare per mezzo di unità di diporto nautico (gommone Asso di mt. 6).

#### 7) CALA "IL TURCHINO"

Piccola spiaggia alla cui estremità sud era presente il Trabocco di Punta Turchino che però attualmente, sia a causa della deteriorabilità dei materiali che lo componevano sia per le ultime ondate di maltempo, è stato distrutto. Essa è situata in località Portelle (San Vito chietino) e prende il suo nome dalla sua posizione, si trova infatti in corrispondenza di una piccola sporgenza della costa denominata promontorio di Capo Turchino. Fino ad un decennio fa la spiaggia, ciottolosa, era molto più ampia dell'attuale che appare invece come una sottile striscia addossata al tracciato litoraneo dell'ex ferrovia, dell'estensione massima di 20 metri. Molto probabilmente ciò è accaduto per azione dell'erosione costiera operata dal moto ondoso e dalle correnti, difatti ora la spiaggia è caratterizzata dalla presenza di tre moli rocciosi equidistanti che, partendo da essa, si immettono in mare ad angolo retto per una lunghezza di circa 40 metri, con lo scopo dichiarato di prevenirne un ulteriore erosione. Il fondale antistante è primariamente di sabbia fine sul quale però poggiano diffusi banchi di elementi rocciosi distribuiti, più o meno omogeneamente, verso il largo fino ad una distanza di circa 300 metri dalla linea di riva. Il sito è stato raggiunto via terra grazie alla vicinanza della Strada Statale 16 Adriatica: da questa si diparte una ripida rampa in cemento che giunge alla massicciata dell'ex tracciato ferroviario e da qui, tramite un breve sentiero che attraversa un canneto, si arriva comodamente alla spiaggia con i (http://gaccostadeitrabocchi.it/storie-di-mare/curiosit%C3%A0/il-trabocco-di-punta-turchino).

#### 8) SPIAGGIA "LA FOCE"

E' la spiaggia più grande nel territorio comunale di Rocca San Giovanni; qui il bagnasciuga, in prevalenza ghiaioso, si estende per oltre seicento metri di lunghezza tra l'antico borgo di Vallevò (comune di San Vito) dove, sulla riva, sorge il Trabocco di Punta Isolata, ed il promontorio di Punta Torre, dove sorge l'omonimo trabocco, ancora utilizzato per la pesca. Anche qui la spiaggia è puntellata da sei moli artificiali perpendicolari ad essa al fine di prevenirne l'erosione, mentre la strada asfaltata giunge a contatto con l'arenile in prossimità dello sbocco a mare di un piccolo corso d'acqua a regime torrenziale, motivo per cui anche qui il sito è stato comodamente raggiunto via terra. Il fondale si presenta principalmente sabbioso ma elementi rocciosi sono ivi presenti a non troppa distanza dalla riva (al massimo 100 metri al largo delle estremità dei moli) ed accolgono diverse popolazioni di organismi sessili bentonici di fondo duro (http://www.visitterredeitrabocchi.it/la-guida-definitiva-alle-spiagge-mozzafiato-delle-terre-deitrabocchi/).

#### 9) SPIAGGIA DELLO "SCOGLIONE"

La spiaggia ciottolosa di Le Morge, localizzata a sud della foce del Fiume Sangro e della Riserva Naturale Regionale "Lecceta di Torino di Sangro", è caratterizzata nel suo limite nord dalla presenza di una punta (Punta Le Morge) dove è presente un grande scoglio naturale di origine sedimentaria (denominato "lo Scoglione") che un tempo era situato nel mare e collegato alla spiaggia da un tombolo, ma che con gli anni le correnti e le mareggiate hanno portato a un'unione quasi permanente con la costa, in funzione dello stato del mare (in estate è quasi sempre a contatto con la spiaggia, viceversa in inverno con il susseguirsi delle mareggiate la spiaggia si riduce drasticamente e lo scoglio resta separato dall'arenile); questo venne utilizzato come roccia di ancoraggio per un trabocco, poi demolito negli anni '60 ma che è stato recentemente ricostruito (https://it.wikipedia.org/wiki/Le\_Morge). Il fondale antistante spiaggia e trabocco si presenta, di base, costituito di sabbia fine tuttavia sia in prossimità del trabocco (e dunque in vicinanza dello Scoglione), sul lato della spiaggia, che verso il largo sono presenti numerose rocce di origine naturale che rappresentano un luogo adatto alla colonizzazione e al popolamento da parte di specie bentoniche di fondo roccioso. In particolare, gli elementi rocciosi posti più a largo sono distribuiti linearmente e parallelamente alla linea di riva (da nordovest a sudest) e distanti da questa circa 150-170 metri, per un tratto di fondale della lunghezza complessiva di circa 700 metri.

#### PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO DELL'AMBIENTE COSTIERO -MAC-

L'attività di censimento visivo prevista ha adottato il protocollo di censimento visivo predisposto per il Monitoraggio dell'Ambiente Costiero (MAC), proposto dai ricercatori dell'associazione Reef Check Italia onlus.

Questo protocollo ha lo scopo di contribuire alla tutela e al monitoraggio dell'ambiente marino attraverso la sensibilizzazione e la divulgazione scientifica. Viene attuato attraverso la collaborazione tra ricercatori universitari e gestori di coste e di aree marine protette con il coinvolgimento di subacquei.

La necessità di conoscere l'ambiente più adatto alla sopravvivenza delle specie è ciò che ha portato all'elaborazione del monitoraggio: tramite questo è possibile osservare variazioni all'interno dell'ambiente e stabilire nuovi interventi di protezione e tutela.

Il monitoraggio funziona molto bene in ambiente terrestre, meno in ambiente marino, poiché le conoscenze sono ancora molto frammentate. La distribuzione degli organismi è conosciuta con un buon dettaglio solo in alcune zone del litorale italiano e i dati sono limitati ad alcune specie facilmente campionabili o commerciali e che quindi non sono necessariamente indicative di buona qualità ambientale.

Il progetto prevede il coinvolgimento di subacquei ricreativi volontari (appartenenti a qualsiasi didattica) la cui attività è organizzata sul territorio nazionale da Referenti Territoriali: inoltre è previsto un breve corso di preparazione condotto dai Trainer di Reef Check Italia onlus.

Il protocollo MAC ricorre a subacquei ricreativi volontari che, opportunamente istruiti, osservano e verificano la presenza di determinati organismi, indicatori di qualità ambientale. Dalle loro osservazioni è possibile comprendere lo stato degli habitat marini costieri del Mediterraneo in modo da poter stimolare azioni locali per proteggere determinate aree e per recuperare quelle danneggiate.

Tramite questo progetto, si stanno ottenendo mappe di distribuzione di numerose specie: ciò permette di valutare processi di regressione o espansione degli organismi, delle biocenosi e delle comunità ad esse associate. Sono informazioni indispensabili per sviluppare nuovi piani di gestione ambientale e per valutare l'efficacia di quelli già attuati.

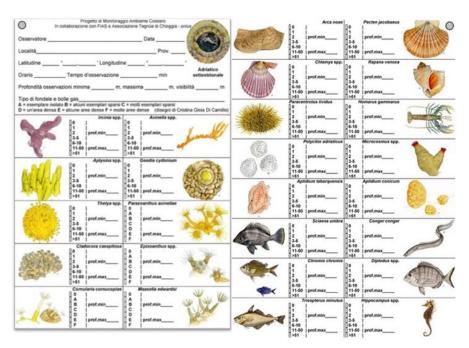


Figura 7: Scheda MAC per il Protocollo GBA (Grande Barriera Adriatica).

Questo monitoraggio è stato svolto in undici immersioni ed in ognuna di queste l'operatore aveva il compito di censire alcuni degli organismi animali e vegetali osservati. Ciò che veniva osservato

era registrato in loco su una lavagnetta di plastica rigida ove era stata precompilata una tabella con i nomi delle specie da censire, principalmente estratte dalla scheda apposita fornita dalla FIAS (Federazione Italiana Attività Subacquee,) per il protocollo GBA (Fig. 7) prendendo a modello l'impostazione suggerita da C.N. Bianchi et al. (2003), riportata in Fig. 8.

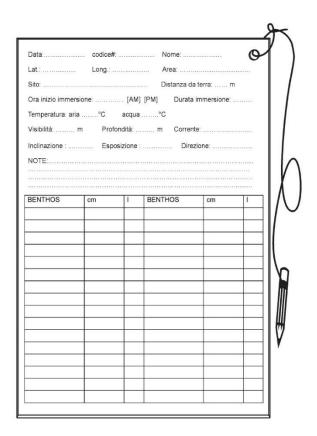


Figura 8: Esempio di impostazione della lavagnetta subacquea per l'annotazione dei dati raccolti durante l'esecuzione di un transetto.

Le condizioni meteo-marine hanno influito sui risultati del censimento: in base alla visibilità e alla forza di onde e correnti, si modificavano le profondità operative e i siti scelti per le immersioni e, di conseguenza, anche gli organismi osservati.

L'attrezzatura utilizzata comprendeva l'equipaggiamento personale da immersione (muta, GAV, maschera, erogatori, pinne, computer subacqueo, bussola, fettuccia plastica con sensibilità di 1cm), una fotocamera subacquea (SONY DSC-W380 + Marine pack) e la suddetta lavagnetta plastica con tabella estratta dalla scheda per il visual census del Protocollo Mac – GBA (Grande Barriera Adriatica).

Per ogni organismo rappresentato nella scheda, se osservato nel sito di immersione, era necessario indicare:

• Profondità minima e massima di avvistamento;

• Frequenza di avvistamento, espressa per tutte le specie da un intervallo numerico di esemplari (3-5, 6-10, 11-50, etc.) eccezion fatta per *Sabellaria* sp. (in cui era impossibile distinguere i singoli esemplari), per la quale essa è stata indicata da una lettera (A=esemplare isolato, B=alcuni esemplari sparsi, C=molti esemplari sparsi, D=un'area densa, E=alcune aree dense, F=molte aree dense). Le stime di abbondanza in lettere sono poi state riportate in numero con la seguente conversione: A=0; B=5; C=10; D=15; E=20; F=25.

#### SPECIE ARGOMENTO DEL VISUAL CENSUS

Di seguito sono illustrate le specie oggetto dell'attività di visual census, per la maggior parte facenti parte del protocollo GBA.

Alcune delle specie incluse nella scheda del protocollo non sono state osservate nelle immersioni poiché assenti nell'area di studio. Le specie censite in ogni immersione e riportate nella tabella relativa sono qui di seguito descritte, suddivise per i vari Phyla.

# Poriferi: Aplysina spp.



Figura 9: Aplysina sp. (Foto: Dario D'Onofrio).

Spugne a forma di cuscinetti carnosi sormontati da grosse formazioni digitiformi, più o meno fuse fra loro con osculo apicale. Hanno consistenza carnosa e superficie liscia. La colorazione è giallo vivace ma diviene scura in superficie se colonizzate da cianobatteri. In Italia se ne conoscono 2 specie e possono ricoprire superfici anche superiori ai 60 cm, con digitazioni alte fino a 10-15 cm

con diametri di 4-5 cm. Vivono su fondali rocciosi e sabbiosi ed anche fra le praterie di *Zostera* e/o *Posidonia*, da pochi metri fino a oltre 100 m di profondità.

La specie più profonda (*Aplysina cavernicola*) è sensibile al riscaldamento e il suo limite superiore di distribuzione si è notevolmente abbassato negli ultimi anni (di almeno 5 m); si è però mantenuta una distribuzione continua sulle coste tirreniche. La distribuzione della specie più superficiale (*Aplysina aerophoba*) è molto discontinua, invece *A. cavernicola* è inserita in diversi elenchi di specie protette o minacciate allegati a convenzioni Internazionali (Allegato II Conv. Berna ed Annesso II Protocollo delle Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM, Convenzione di Barcellona) mentre *A. aerophoba* è considerata solo nell'Ann. II ASPIM (http://www.progettomac.it/Aplysina.asp).

# <u>Cnidari:</u> Leptogorgia sarmentosa

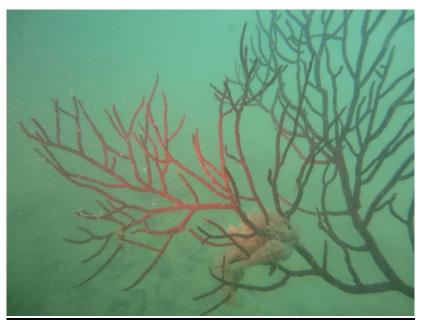


Figura 10: Leptogorgia sarmentosa (Foto: Dario D'Onofrio).

Ottocorallo appartenente all'Ordine degli Alcyonacea e alla Famiglia delle gorgonie, è una specie distribuita lungo tutte le coste dei mari italiani ma poiché non vi sono al momento dati che possano quantificare eventuali declini è valutata a Minor Preoccupazione (LC). Specie segnalata in Mar Ligure, Tirreno, Canale di Sicilia, Alto e Medio Adriatico, raramente forma praterie dense e gli esemplari sono spesso isolati. In grado di tollerare alti tassi di sedimentazione, si insedia su fondali detritici o fangosi, anche all'interno di porti. Maggiormente presente tra i 15 e i 40 m ma si rinviene, complessivamente, tra i 6 ed i 300m di profondità. Può colonizzare anche substrati antropici come

i relitti. Specie gonocorica con maggiore abbondanza di femmine. La crescita è rapida (2-3 cm all'anno), le colonie maschili raggiungono la maturità solo superati i 20 cm di altezza, mentre le colonie femminili sono fertili anche a dimensioni minori (1-10 cm). La specie è principalmente minacciata dai cambiamenti climatici, soprattutto per le popolazioni superficiali. La pesca invece impatta le popolazioni in tutto il loro range di distribuzione, soprattutto a causa del disturbo e dello stress imposti dall'azione e dall'abbandono delle reti da pesca. Per quanto riguarda le misure di conservazione, la specie gode già di parziale tutela essendo presente in alcune AMP italiane. (Http://www.iucn.it/scheda.php?id=2062596046).

### Cladocora caespitosa

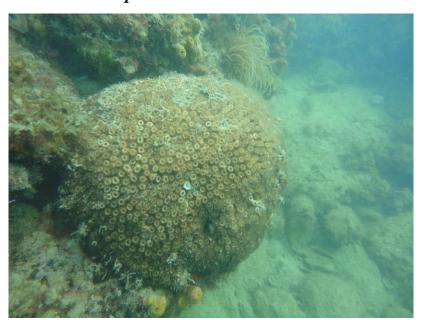


Figura 11: Cladocora caespitosa (Foto: Dario D'Onofrio).

È una madrepora coloniale con scheletro calcareo formato da coralliti cilindrici, più o meno ramificati. I polipi, con simbionti autotrofi, sono bruni con punte chiare e presentano sempre i calici rivolti verso l'alto. La forma della colonia varia da cuscinetti compatti, anche di 50 cm di diametro nelle acque superficiali, a forme sempre più ramificate alle maggiori profondità. Vive su fondali rocciosi o pietrosi fino a 600 m di profondità. La simbiosi con le alghe zooxanthellae rende tale specie particolarmente vulnerabile al riscaldamento delle acque superficiali. Durante il periodo estivo ed autunnale sono infatti facilmente riscontrabili colonie completamente bianche, danneggiate dalla perdita dei simbionti. Il ripetersi di tali episodi determina una diffusa rarefazione della specie anche se la presenza di numerose piccole colonie in alcune aree suggerisce una buona resilienza della specie. Tale specie è inserita in diversi elenchi di specie protette o minacciate

allegati a convenzioni Internazionali (Annesso II Protocollo delle Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea -ASPIM, Convenzione di Barcellona-) (http://www.progettomac.it/Cladocora\_caespitosa.asp.).

# **Policheti:**

# Sabellaria spinulosa



Figura 12: colonia di individui di Sabellaria spinulosa (Foto: Dario D'Onofrio).

Rappresenta una specie di polichete marino nella famiglia Sabellariidae, comunemente noto come il verme di Ross. L'individuo vive in un tubo fatto di frammenti di conchiglie e sabbia grossa cementati insieme con muco. Il tubo ha una sezione trasversale circolare e può essere chiuso da un opercolo formato dalle setole che crescono sulla testa del verme. Ci sono diversi segmenti del torace e l'addome ha molti segmenti che hanno setole uncinate sui lobi sollevati. Caratteristiche distintive del verme comprendono tre segmenti toracici con guaine delle chaete appaiate, chaete opercolari appuntite e uno strato esterno all'opercolo costituito da setole seghettate.

S. spinulosa si trova attorno alle coste delle isole britanniche, nella zona sublitorale e occasionalmente nella zona intertidale. Si trova anche in altre regioni del nord-est dell'Oceano Atlantico ed a sud verso il Portogallo come anche nel Mar Mediterraneo. È un organismo filtratore-sospensivoro, estendendo i suoi tentacoli di alimentazione per la cattura di plancton e detriti che giungono alla sua portata trasportati dalla corrente. Individui gonocorici. Nel Canale della Manica, la deposizione delle uova avviene per lo più tra gennaio e marzo e le larve entrano a far parte dello zooplancton. Lo sviluppo larvale dura da 4 a 8 settimane prima che la larva possa insediarsi e

subire metamorfosi per iniziare a costruire i tubi. I vermi vivono da 2 a 5 anni o, al massimo, per un tempo di circa 9 anni e sono molto tolleranti a condizioni avverse come l'acqua inquinata, bassa salinità o bassi livelli di ossigeno. Le popolazioni sono favorite in località dove le correnti o le onde agitano la sabbia, ma hanno bisogno di un substrato duro per ottenere stabilità. Le larve sono fortemente attratte dallo stabilirsi nelle zone in cui gli adulti sono già insediati o dove altre larve si sono già stabilite, ma se, dopo 2 mesi, le larve non hanno trovato un posto del genere, si depositano in modo indipendente. Anche le conchiglie della capasanta atlantica (*Pecten maximus*) attirano le larve ma in misura minore. Le larve di S. alveolata sono attratte a stabilirsi nei pressi degli adulti di *S. spinulosa* ma non viceversa.

Generalmente ogni individuo di *S. spinulosa* vive singolarmente in un tubo attaccato al substrato per tutta la sua lunghezza. Per la gran parte del range di distribuzione non forma reef o barriere come il verme a nido d'ape, strettamente correlato, *Sabellaria alveolata*. Quando i vermi sono ammassati insieme i tubi possono alzarsi in verticale e formare croste o cumuli di diversi metri di diametro. Gli individui non aggregati possono raggiungere densità di 300 per metro quadrato, e densità di 4000 individui per metro quadrato sono state registrate in aggregazioni libere. Tuttavia in una ristretta serie di circostanze ambientali si formano le barriere. Queste includono: fondo del mare con sabbia o ghiaia, siti al limite dei banchi di sabbia, ai bordi dei canali e dei drop-off, elevata torbidità, elevato carico di sedimenti, correnti moderate e moderato carico di particolato organico in sospensione. Ove presenti, le scogliere forniscono un habitat complesso con elevata biodiversità per un gran numero di invertebrati e pesci giovani. Esse sono spesso dominate dalla presenza di crostacei, in particolare il granchio di porcellana (*Pisidia longicornis*) e il gambero rosa (*Pandalus montagui*), che si nutrono di vermi e altri invertebrati che trovano riparo nelle barriere. Le barriere sono a rischio a causa della pesca a strascico e di altre attività umane che disturbano il fondo marino (https://en.wikipedia.org/wiki/Sabellaria\_spinulosa).

# **Molluschi:**

# Rapana venosa



Figura 13: Rapana venosa (fonte: http://www.progettomac.it/Rapana.asp).

È un grosso gasteropode dotato di conchiglia robusta di colore bruno e con 5 giri ornati da noduli. Originaria del Giappone, è stata involontariamente importata in Adriatico nei primi anni '70 come larve nelle acque di zavorra normalmente utilizzate per stabilizzare le navi cisterna quando non trasportano merci. Da allora ha avuto un notevole incremento demografico, è vorace predatrice soprattutto di ostriche e mitili e arreca gravi danni ai rispettivi allevamenti. La sua presenza può alterare completamente i popolamenti originali, ma la sua distribuzione in Mediterraneo, ed in Adriatico in particolare, non è ancora ben nota (http://www.progettomac.it/Rapana.asp).

# **Echinodermi:**

#### Paracentrotus lividus



Figura 14: Paracentrotus lividus (Foto: Dario D'Onofrio).

Riccio di mare comune, con guscio sferico leggermente depresso ventralmente e piastre ambulacrali aborali con 5 paia di pori ed un tubercolo primario ciascuno. Corpo ricoperto di aculei robusti e acuti, poco numerosi, di colore variabile dal violetto scuro, al brunastro al verde. Può raggiungere i 7-8 cm di diametro. Vive nell'infralitorale roccioso e sassoso, spesso in buche che esso stesso scava, nelle praterie di *Posidonia* e sui fondi coralligeni, dalla superficie fino a 80 m di profondità. Poco amante della luce, ha l'abitudine durante il giorno, di ricoprirsi di alghe, conchiglie e detriti che trattiene coi pedicelli ambulacrali. Tale specie è soggetta a saltuarie morie dalle cause ancora sconosciute. In alcune zone è metodicamente prelevata a scopi alimentari. Il controllo della sua distribuzione è della sua densità è estremamente importante perché, essendo preferenzialmente erbivora, contribuisce fortemente al controllo della crescita algale negli ambienti più superficiali (http://www.progettomac.it/Paracentrotus.asp).

# **Tunicati:**

# Microcosmus spp.



Figura 15: Microcosmus sp. (fonte: http://www.progettomac.it/Microcosmus.asp; (C) Foto: Gianni Neto).

Detto "Limone di mare", sono Ascidie di struttura massiccia, fissate al fondo mediante robusti rizoidi e con dimensioni variabili dai 5 ai 22 cm di lunghezza. In Italia si conoscono varie specie. Dotate di una tunica spessa e coriacea, con rughe e solchi che costituiscono un ottimo substrato per organismi incrostanti, che finiscono per mascherarne la reale struttura.

I sifoni sono internamente striati, con bande violette chiare e scure, visibili quando l'animale è contratto. Ha una colorazione bruno-grigiastra con sfumature rossastre. Ricercata come specie commestibile, in cui la parte edule è rappresentata dal sacco intestinale giallo. Vive su fondali rocciosi o detritici e tra le praterie di *Posidonia* fino a 200 metri. Tale gruppo di specie è soggetta a frequenti episodi di mortalità massiva dalle cause ancora sconosciute. In alcune aree del Mediterraneo sono sfruttate commercialmente (http://www.progettomac.it/Microcosmus.asp).

# Osteitti:

# Chromis chromis (castagnola)



Figura 16: Individui adulti di Chromis chromis (Foto: Dario D'Onofrio).

Corpo ovale, compresso lateralmente, con capo corto e bocca piccola, protrattile. Le pinne pettorali sono ampie e a forma di spatola; la caudale è ben incisa ed ha lobi appuntiti. La colorazione, negli adulti, è castano scuro o nerastra, mentre nei giovani è di un bel blu cobalto iridescente. Può raggiungere i 15 cm di lunghezza.

Vive su fondali rocciosi e praterie di Posidonia fino a 40-50metri; spesso è visibile in fitti addensamenti, sospesi a mezz'acqua, vicino a pareti rocciose ed al di sopra di secche. La specie rappresenta uno degli anelli più importanti nel trasferimento d'energia nella catena trofica che collega il plancton al benthos. Conoscere la distribuzione e la densità delle popolazioni potrebbe rappresentare un utile complemento nelle valutazioni di qualità ambientale (http://www.progettomac.it/Chromis.asp).

## Diplodus spp. (Saraghi)



Figura 17: Diplodus vulgaris (Fonte: http://www.progettomac.it/Diplodus.asp; (C) Foto: Massimo Ponti).

Corpo ovale, compresso, piuttosto alto, con il muso appuntito e la bocca leggermente prominente. Presenta un'unica pinna dorsale, che si estende fino alla coda. Le varie specie si distinguono soprattutto per le differenti colorazioni, ma presentano una caratteristica comune, che è una macchia nera sul peduncolo caudale. Il corpo varia dal grigio-argenteo al bruno-argenteo e può presentare o meno fasce scure trasversali, lungo i fianchi, più o meno numerose. Le dimensioni vanno dai 20 fino ai 60 cm di lunghezza. Specie prevalentemente costiera, predilige fondali rocciosi o sassosi, ricchi di alghe, o dove abbondano le praterie di *Posidonia*, fino ad oltre 50 m di profondità. La specie è sfruttata commercialmente e conoscere le dinamiche degli stock naturali è molto importante per pianificarne la pesca (http://www.progettomac.it/Diplodus.asp).

## **RISULTATI**

Di seguito sono riportati gli esiti delle undici immersioni condotte sui nove siti sopra descritti, iniziando ad illustrare dapprima i percorsi svolti in ognuna di esse ed il tipo di ambiente e popolamento animale/vegetale ivi osservato e, successivamente, i dati relativi alle abbondanze per ciascuna specie di interesse del protocollo nei vari siti visitati, supportati da immagini ottenute con il programma GIS. Infine, vengono indicate le classi dimensionali delle colonie di *Cladocora caespitosa* trovate nel sito "Acquabella".

#### **IMMERSIONI**

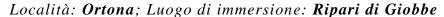




Figura 18: veduta satellitare del sito con punto di immersione e relative coordinate (Fonte: Google maps).

Il giorno in cui è stata effettuata questa prima immersione il mare era leggermente mosso e la visibilità era ridotta a meno di un metro, nonostante ciò il sito è stato scelto usando l'ecoscandaglio del gommone che ha indicato la presenza di formazioni rocciose sul fondale di fronte la Punta Ripari di Giobbe a circa 200 metri al largo da questa. L'immersione è durata poco (10 minuti) proprio a causa della ridotta visibilità, nonostante ciò sono state individuate immediatamente 4 colonie di *Leptogorgia sarmentosa*, la più grande delle quali misurava un'altezza di 37 cm e presentava gasteropodi su di sé (Fig. 19 a-b), che rappresenta un avvistamento unico nell'ambito di questo lavoro. Tali colonie erano poste sul fondo ad una profondità di 6 metri. Il fondale roccioso

è caratterizzato da un popolamento di organismi epibionti principalmente animali: sono stati individuati vari poriferi (*Chondrosia reniformis*, Fig. 19 c) oltre ad una buona copertura di *Sabellaria spinulosa*, bivalvi quali *Mytilus galloprovincialis* e *Gastrochaena dubia* (Fig. 19 d), e per gli cnidari diversi anemoni (*Anemonia viridis*), mentre la componente vegetale è rappresentata da talli sparsi di *Peyssonnelia* sp. e da altre specie algali, principalmente alghe brune, che formavano un feltro algale (Fig. 19d). Su molte superfici il carico di sedimento appariva cospicuo.

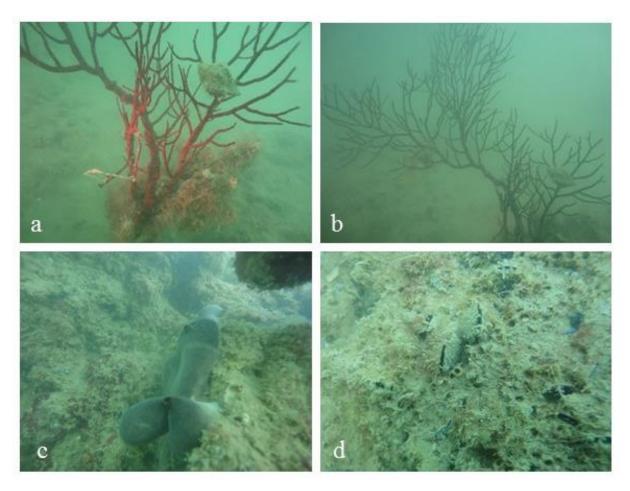


Figura 19: (a,b) *Leptogorgia sarmentosa* (Foto: Dario D'Onofrio); (c) *Chondrosia reniformis* e talli di *Peyssonnelia* sp. (foto: Dario D'Onofrio); (d) *Sabellaria spinulosa*, mitili e feltro algale (foto: Dario D'Onofrio).

Località: Ortona; Luogo di immersione: Spiaggia del faro



Figura 20: veduta satellitare del sito con tracciato del percorso, in bianco il tratto percorso in superficie ed in giallo quello in immersione, con relative coordinate (Fonte: Google maps).

Nonostante ci si trovi attiguamente ad un bacino portuale (alla radice del molo Nord) e benché sia presente a poca distanza lo scarico a mare di un depuratore cittadino, il popolamento bentonico di fondo duro trovato è risultato essere abbastanza ricco sia nel numero di specie che nell'abbondanza relativa per ognuna di esse. Superate le due barriere soffolte il fondale degrada a 5-6 metri di profondità dove il substrato primario è costituito di sabbia grossolana mista a ghiaia sul quale sono anche presenti elementi rocciosi, distribuiti omogeneamente, presumibilmente di origine naturale (roccia sedimentaria) e di modeste dimensioni (da un minimo di mezzo metro ad un massimo di 2-3 metri di lunghezza per un massimo di due di altezza) sui quali è stata riscontrata una ricca biocenosi, principalmente animale, dove è risaltato l'elevato numero di individui di spugne (Aplysina aerophoba, Fig. 21) ed il rinvenimento di 3 colonie di Cladocora caespitosa (Fig. 22) in ottimo stato di salute ma di ridotte dimensioni (il diametro non superava i 10 cm). Erano altresì presenti diversi individui di sarago (Diplodus vulgaris) e dell'ascidia Microcosmus sp., inoltre Sabellaria spinulosa ricopriva il substrato roccioso con alcune aree dense. Le altre specie individuate, oltre a quelle oggetto del protocollo Reef Check, appartenevano a diversi taxa: Chondrosia reniformis (Fig. 21 a), Ircinia retidermata (Fig. 21 b) e Cliona adriatica per i Poriferi; tra i Bivalvi sono state censite Gastrochaena dubia e Mytilus galloprovincialis; diversi anemoni (Cnidari, Esacoralli Attiniari) come Anemonia viridis (Fig. 22 a), Aiptasia mutabilis (Fig. 22 c) e A. diaphana (Fig. 22 d); diversi individui del crostaceo decapode Inachus sp. (granchio fantasma, Fig. 22 a) all'interno di anemoni Anemonia viridis (tipicamente un individuo per anemone); tra gli echinodermi, oltre al Paracentrotus lividus sono stati individuati diversi esemplari di Arbacia lixula; per i briozoi importante era la massiccia presenza di colonie di Schizoporella errata (Fig. 21 f); invece la componente vegetale era più che altro costituita da talli di Peyssonnelia sp. (Rhodophyta). Era presente su molte superfici, abiotiche e biotiche (come su spugne del genere *Chondrosia*, Fig. 21 a), una moderata, ed a tratti ridotta, quantità di sedimento depositato.



Figura 21: (a) *Chondrosia reniformis* (Foto: Dario D'Onofrio); (b) *Ircinia retidermata* (Foto: Dario D'Onofrio); (c) Anemone *Aiptasia mutabilis* (Foto: Dario D'Onofrio); (d) parete ricoperta da individui di *Aiptasia diaphana* (Foto: Dario D'Onofrio); (e) *Aplysina aerophoba* (Foto: Dario D'Onofrio); (f) dettaglio di *Schizoporella errata* (Foto: Dario D'Onofrio).



Figura 22: (a) *Anemonia viridis* con granchio fantasma (*Inachus* sp.) al centro della corona tentacolare (Foto: Dario D'Onofrio); (b) colonia di *Cladocora caespitosa* (Foto: Dario D'Onofrio); (c) colonia di *Cladocora caespitosa*, si noti la porzione basale morta grazie alla presenza di alcuni coralliti bianchi (Foto: Dario D'Onofrio).

### Località: Ortona; Luogo di immersione: Punta Acquabella



Figura 23: veduta satellitare del sito con tracciato del percorso effettuato il giorno sabato 24.09.2016 (in giallo quello in immersione) e relative coordinate; Fonte: Google maps.



Figura 24: veduta satellitare del sito con tracciato del percorso effettuato il giorno giovedì 29.09.2016 (in giallo quello in immersione) e relative coordinate; Fonte: Google maps.

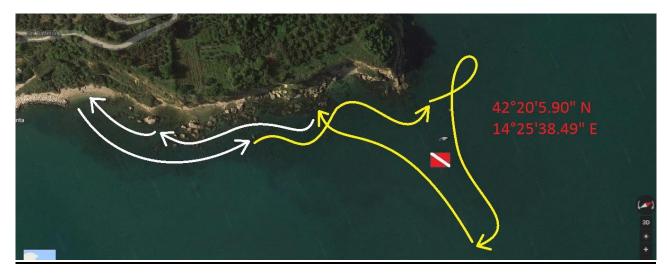


Figura 25: dettaglio del percorso effettuato il giorno sabato 01.10.2016 (in bianco pinneggiata superficiale, in giallo percorso effettivo di immersione) e coordinate GPS del sito; Fonte: Google Maps.

Il substrato basale del fondo è di sabbia grossolana mista a ghiaia e l'intera area presentava innumerevoli elementi rocciosi naturali (rocce sedimentarie-conglomerati) adagiati sul fondo e con un ampio intervallo dimensionale: più sotto costa questi erano sia piccoli (<1m) che grandi (>10m di lunghezza per un'altezza fino a 3 metri) e spesso addossati l'uno all'altro mentre spingendosi più a largo gli elementi rocciosi apparivano uniformemente distribuiti, con ampi canali tra di essi, ma di dimensioni sempre ragguardevoli (non inferiori a tre metri di lunghezza per uno di altezza, arrivando anche a decine di metri di lunghezza per 4-5 metri di altezza, su un fondale posto alla profondità di 6,5 metri, Fig. 26 d). Si è subito osservata una ricca biocenosi sulle rocce presenti, tanto nella sua componente animale quanto in quella vegetale. Per quanto riguarda quella vegetale, il morfotipo andava da un feltro algale costituito da alghe brune e verdi a vere e proprie macroalghe brune e rosse arborescenti, corallinacee e non, inoltre negli ambienti più sciafili (come a profondità maggiori a 4 metri o sulle facce degli scogli rivolte verso il basso) l'alga rossa del genere *Peyssonnelia* era praticamente dominante (Fig. 27 a-b). La comunità animale è risultata essere diversificata ed abbondante, in particolare per l'elevato numero di spugne (Aplysina aerophoba, Fig. 26 c) e di colonie di Cladocora caespitosa trovate nel corso dell'immersione (Fig. 26-27). Tra queste la maggior parte sembrava godere di un ottimo stato di salute (Fig. 26 e, Fig. 28 a-d-e, Fig. 29 b-c-d-e, Fig. 30 d-e-f), alcune apparivano epifitate e soffocate da macroalghe oppure erano parzialmente morte mentre altre erano coperte da uno strato di deposito sedimentario dal quale fuoriuscivano i polipi (Fig. 26 f-g) e solamente una è risultata essere completamente morta (Fig 27 d). Come in altri siti fin qui analizzati era comune incontrare alcune aree dense di Sabellaria spinulosa mentre, differentemente, in quest'area sono apparse abbondanze molto elevate di due dei pesci ossei: Chromis chromis (Fig. 30 a), Diplodus vulgaris e D. annularis. Infine, gli altri individui animali di cui è stata registrata la presenza si presentavano in comune con le immersioni precedenti (poriferi: Chondrosia reniformis, Cliona adriatica, Fig. 28b-29f; cnidari: Pennaria disticha, Fig. 27 e-f, Anemonia viridis, Aiptasia mutabilis; bivalvi: Gastrochaena dubia, Mytilus galloprovincialis; briozoi: Schizoporella errata; echinodermi: Arbacia lixula, Fig. 28c; policheti: Protula sp., Fig. 28d; crostacei: Inachus sp.; tunicati: Microcosmus sp.). Nell'area sono state ritrovate anche molte conchiglie del bivalve Pholas dactylus (Fig. 26b). La quantità di deposito sedimentario sulle superfici era infine limitata o casomai irrisoria, ed aumentava generalmente allontanandosi dalla linea di riva, in maniera parallela all'aumento di torbidità alle profondità maggiori. Son stati individuati anche diversi pesci ossei bentonectonici quali i serranidi Serranus cabrilla e S. scriba (Fig. 30c) ed il labride Coris julis (un maschio di grandi dimesioni, Fig. 30b). Infine, sulla via del ritorno, a ridosso della falesia in una zona di risacca è stata individuata un'elevata densità dello ctenoforo *Mnemiopsis leidy*. Nel corso dell'immersione sono state individuate due grandi colonie di Cladocora caespitosa impigliate in reti da pesca presumibilmente abbandonate dai pescatori (Fig. 27c, 31 a-b-c), in particolare si è notato l'elevato carico di deposito sedimentario associato alla superficie delle maglie delle reti che costituiscono così un fattore di stress per le colonie di C. caespitosa.

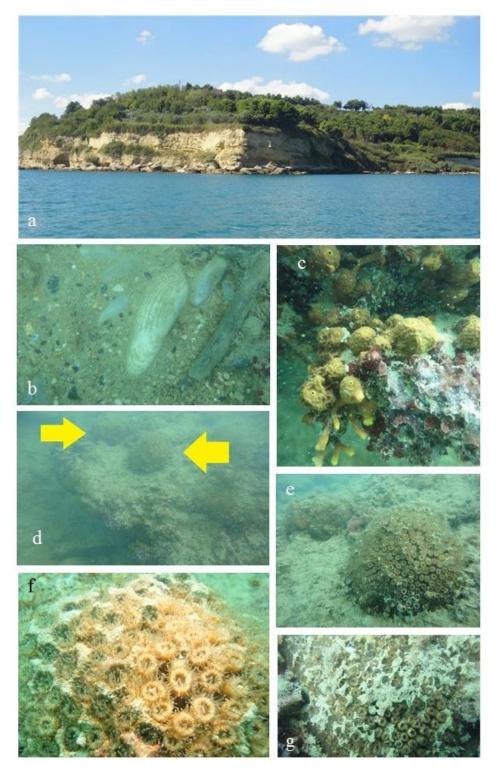


Figura 26: (a) prospetto frontale del promontorio di Punta Acquabella durante l'avvicinamento al sito per mezzo del gommone, si noti l'imponente falesia alla base della quale sono visibili le rocce ed il detrito di falda precipitati in seguito a frane (Foto: Dario D'Onofrio); (b) conchiglia di *Pholas dactylus* depositata sul fondo (Foto: Dario D'Onofrio); (c) *Aplysina aerophoba* e alga rossa *Peyssonnelia* sp. (Foto: Dario D'Onofrio); (d-e) scoglio su cui appaiono due colonie di *Cladocora caespitosa* a breve distanza tra loro (frecce gialle, Foto: Dario D'Onofrio); (f) dettaglio dei polipi della colonia di destra (Foto: Dario D'Onofrio); (g) colonia di *Cladocora caespitosa* la cui superficie presenta un sottile strato di deposito sedimentario che viene rimosso dalla protrusione dei polipi (Foto: Dario D'Onofrio).



Figura 27: (a) Parete rocciosa ricoperta di *Peyssonnelia* sp. e varie spugne (Foto: Dario D'Onofrio); (b) dettaglio del tallo di *Peyssonnelia* sp. (Foto: Dario D'Onofrio); (c) colonia di *Cladocora caespitosa* sulla quale è impigliata una rete da pesca (Foto: Dario D'Onofrio); (d) colonia morta di *Cladocora caespitosa* (Foto: Dario D'Onofrio); (e) colonia di *Pennaria disticha* fra alghe e *Chondrosia reniformis* (Foto: Dario D'Onofrio); (f) dettaglio dei polipi di *Pennaria disticha* (Foto: Dario D'Onofrio).

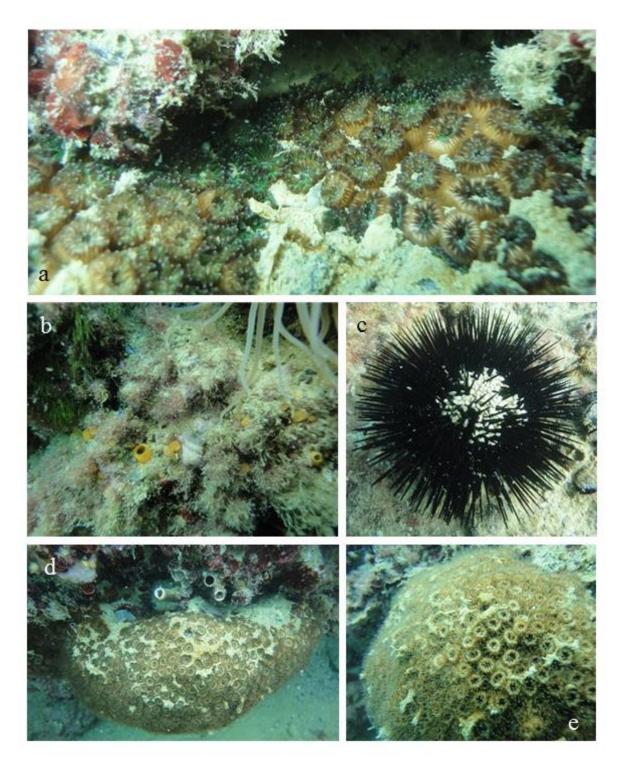


Figura 28: (a) dettaglio dei polipi di una colonia di *Cladocora caespitosa* dove si nota l'iridescenza alla luce causata dalla presenza di zooxantelle simbionti (Foto: Dario D'Onofrio); (b) dettaglio degli osculi di *Cliona adriatica* (Foto: Dario D'Onofrio); (c) esemplare di *Arbacia lixula* (Foto: Dario D'Onofrio); (d) colonia "a mensola" di *Cladocora caespitosa* sormontata da tre individui del polichete *Protula* sp. (Foto: Dario D'Onofrio); (e) dettaglio dei polipi di una colonia di *Cladocora caespitosa* (Foto: Dario D'Onofrio).



Figura 29: (a) come si presentavano spiaggia e condizioni meteomarine al momento dell'ingresso in acqua, ore 11:00 (Foto: Dario D'Onofrio); (b-c-d) colonie di *Cladocora caespitosa* di varie classi dimensionali individuate nel corso di questa immersione, dal diametro di 5 cm (b) a 28 cm di quella in c (Foto:Dario D'Onofrio); (e) dettaglio dei polipi di *C. caespitosa* illuminati dalla luce artificiale della torcia subacquea (Foto: Dario D'Onofrio); (f) *Cliona adriatica* (osculi in giallo) alla sommità di una roccia affiorante (profondità di 50 cm) riccamente popolata da alghe brune, rosse (incrostanti e arborescenti) e vari gasteropodi (Foto: Dario D'Onofrio).

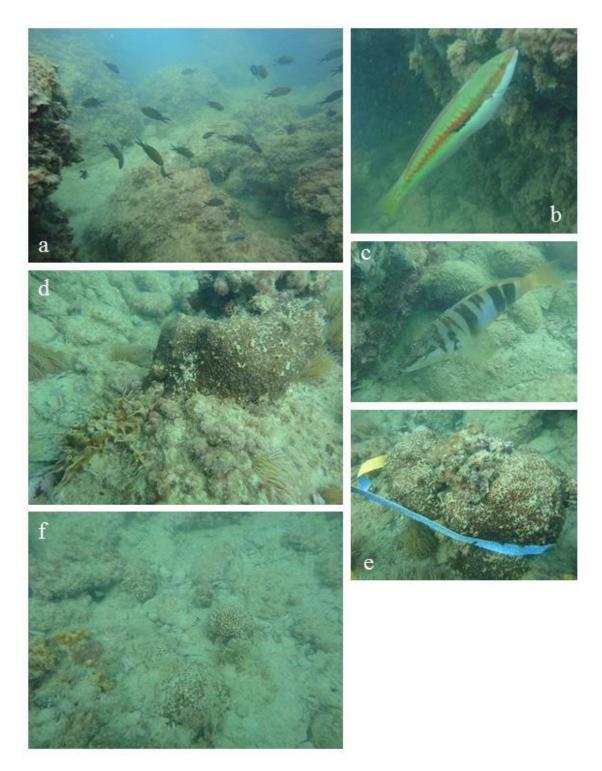


Figura 30: (a) individui di Castagnola (*Chromis chromis*; Foto: Dario D'Onofrio); (b) individuo maschio di *Coris julis* (Foto: Dario D'Onofrio); (c) individuo di *Serranus scriba* (Foto: Dario D'Onofrio); (d) *Aplysina aerophoba* e colonia massiccia di *Cladocora caespitosa* (Foto: Dario D'Onofrio); (e) colonia massiccia di *Cladocora caespitosa* (diametro di 50 cm; Foto: Dario D'Onofrio); (f) cinque colonie di *Cladocora caespitosa* poste sul substrato detritico a breve distanza reciproca (Foto: Dario D'Onofrio).

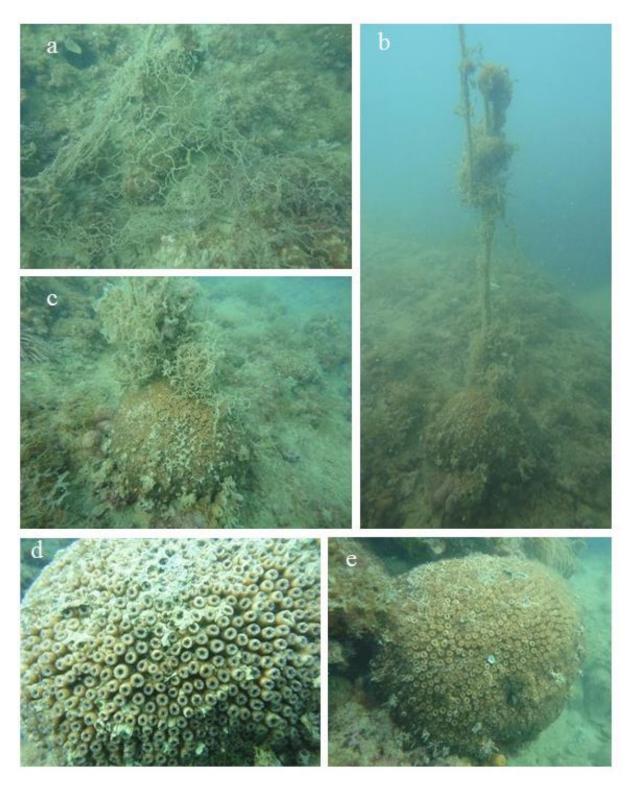


Figura 31: (a) rete da pesca abbandonata sotto la quale si scorge una colonia di *Cladocora caespitosa* (Foto: Dario D'Onofrio); (b-c) rete da pesca con galleggiante impigliata su colonia massiccia di *Cladocora caespitosa* (Foto: Dario D'Onofrio); (d-e) colonie massicce di *Cladocora caespitosa* (Foto: Dario D'Onofrio).

Località: San Vito Chietino; Luogo di immersione: Cala "Turchino"



Figura 32: veduta satellitare del sito con tracciato del percorso (in giallo quello in immersione) e relative coordinate; Fonte: Google maps.

La visibilità era maggiore allontanandosi dalla linea di riva ma nel complesso risultava buona, pari a circa 5 metri (a partire dalla profondità di 2,5 metri e poi verso il largo). Dopo i primi 100 metri dalla battigia, nei quali dominano detriti rocciosi e massi di roccia sedimentaria densamente ricoperti da macroalghe verdi e brune arborescenti, il fondale si è presentato principalmente di sabbia fine sul quale erano però distribuiti ampi banchi di rocce di cospicue dimensioni che strutturavano un ambiente tridimensionale complesso ricco di anfratti quasi interamente colonizzati da una biocenosi composta da macroalghe brune, anemoni (Anemonia viridis, principalmente) che sovente erano presenti ad alta densità di copertura fino a rivestire intere pareti (Fig. 33 a-b-c-d), e molte biocostruzioni a Sabellaria spinulosa di importanti dimensioni e spessori, che quasi sempre impedivano la vista del substrato roccioso primario. Tra tutte le specie censite, appartenenti al protocollo MAC, è apparsa abbondante la spugna Aplysina aerophoba (Fig. 33g) che era frequente individuare tra le alghe arborescenti che ricoprivano le rocce, viceversa le altre specie del protocollo sono apparse scarse come numero di individui (è il caso di Rapana venosa, Paracentrotus lividus e dei saraghi Diplodus spp.) oppure assenti (come Cladocora caespitosa, Chromis chromis e Microcosmus sp.). Molte delle altre specie censite sono state già individuate nelle immersioni precedenti (come l'alga rossa Peyssonnelia sp. e le spugne Chondrosia reniformis e Cliona adriatica, Fig. 33e, gli anemoni Anemonia viridis, Fig. 33 a-c-eg, ed Aiptasia diaphana, Fig. 33h, il bivalve sessile Gastrochaena dubia ed il granchio fantasma Inachus sp.) ma non sono mancati elementi nuovi: è il caso dell'oloturoideo Holothuria tubulosa

(Fig. 33f) rinvenuto sul sedimento alla base delle rocce, e della spugna *Dysidea fragilis* (Figura 34 a-b).



Figura 33: (a) veduta laterale di uno scoglio, adagiato sul fondale sabbioso, ricoperto interamente di alghe arborescenti e *Anemonia viridis*, quest'ultima con elevata densità di individui per m² (Foto: Dario D'Onofrio); (b-c-d) come appaiono gli elementi rocciosi sul fondale sabbioso di base; le comunità animali e vegetali ricoprono interamente la superficie delle rocce che si possono presentare anche nella conformazione di pinnacoli o di archi; in (c) dettaglio di

Aplysina aerophoba tra talli algali ed esemplari di Anemonia viridis (Foto: Dario D'Onofrio); (e) Chondrosia reniformis, Cliona adriatica e Anemonia viridis circondate da feltro algale; (f) Holothuria tubulosa alla base di uno scoglio, adagiata sul sedimento sabbioso (Foto: Dario D'Onofrio); (g) Aplysina aerophoba e Anemonia viridis su subtrato roccioso (Foto: Dario D'onofrio); (h) anemoni Aiptasia diaphana e piccole spugne Chondrosia reniformis (Foto: Dario D'Onofrio).

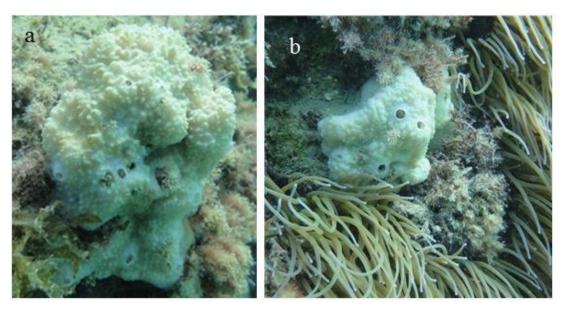


Figura 34: (a) spugna *Dysidea fragilis* (Foto: Dario D'Onofrio); (b) spugna *Dysidea fragilis* adiacente a talli algali e anemoni *Anemonia viridis* (Foto: Dario D'Onofrio).

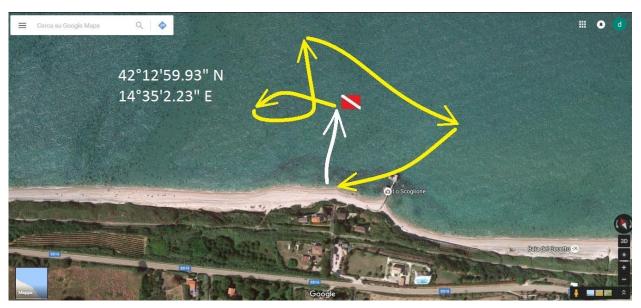


Figura 35: dettaglio del percorso effettuato (in bianco pinneggiata superficiale, in giallo percorso effettivo di immersione) e coordinate GPS del sito; Fonte: Google Maps.

A ridosso della riva sono presenti diverse rocce sommerse e semisommerse che sono state superate con una breve pinneggiata superficiale, impiegata per raggiungere il largo dove il substrato è quasi totalmente di sabbia fine. Ad una distanza approssimativa compresa tra i 150 ed i 300 metri dalla riva e ad una profondità massima di 4 metri sono presenti due banchi di grandi rocce infossate nel barren sabbioso circostante, di dimensioni ragguardevoli ma più estese in larghezza che non in altezza (diversi metri di lunghezza ed al massimo due in altezza), la cui composizione primaria è di difficile determinazione a causa di una notevole copertura da parte di una comunità biotica per lo più animale piuttosto che vegetale ma che si suppone possa essere arenaria-conglomeratica, come d'altronde tutte quelle di origine naturale che si incontrano al largo del litorale chietino. Per quanto riguarda le specie oggetto di visual census relativo al progetto MAC si è trovata una moderata abbondanza di spugne Aplysina aerophoba, anche se di dimensioni medie minori che in siti posti più a nord, un buon numero di osteitti bentonectonici quali saraghi (Diplodus spp.) ma l'assenza di castagnole (Chromis chromis) e, soprattutto, una evidente dominanza delle biocostruzioni a Sabellaria spinulosa nella copertura del substrato solido disponibile, associato all'elevato spessore delle biocostruzioni stesse, al loro elevato grado di pulizia (con scarso deposito sedimentario sulle superfici esterne) e stato di salute apparente (Fig. 36 a-b-c). Per la comunità vegetale sono state individuate alcune alghe brune arborescenti nei punti superiori degli scogli, ad alte intensità luminose, mentre negli ambienti più sciafili sono stati rintracciati talli dell'alga rossa Peyssonnelia sp., tuttavia con densità minori che altrove. Tra le altre specie animali individuate, oltre a quelle in comune con siti precedentemente visitati (poriferi: *Chondrosia reniformis*, Fig. 37c; cnidari: *Anemonia viridis*, Fig. 36f; molluschi: *Gastrochaena dubia* e *Mytilus galloprovincialis*, Fig.36g; briozoi: *Schizoporella errata*, Fig. 36 d-e-g) in merito alle quali sono apparse di particolare interesse le ragguardevoli dimensioni (anche diversi m²) delle aree coperte dal briozoo *Schizoporella errata* (Fig. 36d) e la presenza di diverse covate di *Rapana venosa* (Fig. 36h), sono state registrate l'appariscente spugna blu *Oscarella lobularis* (che è stata rinvenuta sempre negli anfratti sciafili sotto le rocce, Fig. 37e), grandi ostriche (*Ostrea* sp.), balani (*Balanus* sp., Fig. e-g) ascidie (*Styela plicata*, Fig. 36e), cefalopodi (*Octopus vulgaris*, Fig. 37b) e diverse specie di crostacei natanti e di pesci ossei, le cui diversità sono sembrate essere maggiori in prossimità del trabocco, verso riva, piuttosto che nei banchi rocciosi più a largo. In particolare, sono stati registrati crostacei come *Palaemon elegans* (Fig. 37g) e misidiacei (*Leptomysis* sp.) e diversi pesci bentonici come *Parablennius rouxi* (Fig. 37f), *P. gattorugine* (Fig. 37a), *Scorphaena porcus* (Fig. 37d), *Serranus cabrilla* e *S. roissali*.

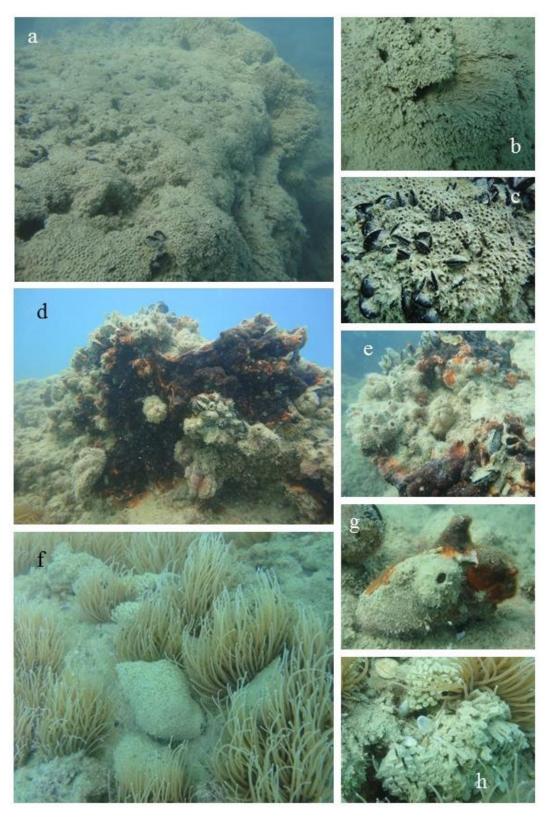


Figura 36: (a) Biocostruzione a *Sabellaria spinulosa* di imponenti dimensioni (Foto: Dario D'Onofrio); (b) dettaglio dei tubi, anche sovrapposti, di *Sabellaria spinulosa* (Foto: Dario D'Onofrio); (c) biocostruzione a *Sabellaria spinulosa* in cui sono visibili diversi *Mytilus galloprovincialis* (Foto: Dario D'Onofrio); (d) grande colonia di *Schizoporella errata* che si estende anche sulla superficie esterna dei balani e delle conchiglie di mitili (Foto: Dario D'Onofrio); (e) dettaglio in cui si vedono grandi balani (*Balanus* sp.) e l'ascidia *Styela plicata* tra due colonie di *Schizoporella errata* (Foto: Dario D'Onofrio); (f) *Rapana venosa* con uova tra esemplari di *Anemonia viridis* (Foto:

Dario D'Onofrio); (g) dettaglio di un mitilo la cui conchiglia è colonizzata da *Balanus* sp. e da *Schizoporella errata* (Foto: Dario D'Onofrio); (h) dettaglio delle covate di *Rapana venosa* (Foto: Dario D'Onofrio);

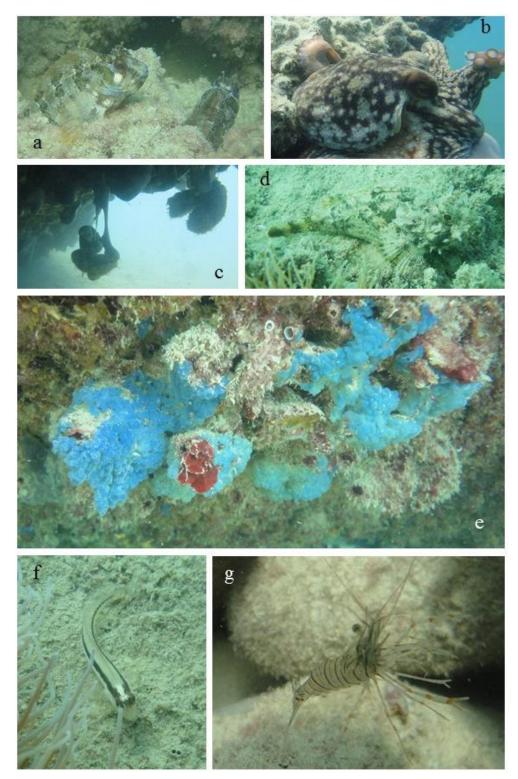


Figura 37: (a) esemplari di *Parablennius gattorugine* (Foto: Dario D'Onofrio); (b) esemplare di polpo, *Octopus vulgaris* (Foto: Dario D'Onofrio); (c) *Chondrosia reniformis* (Foto: Dario D'Onofrio); (d) *Scorphaena porcus* (Foto: Dario D'Onofrio); (e) *Oscarella lobularis* e tallo di *Peyssonnelia* sp. di color rosso (Foto: Dario D'Onofrio); (f) *Parablennius rouxi* e apertura dei sifoni di *Gastrochaena dubia* (Foto: Dario D'Onofrio); (g) *Palaemon elegans* (Foto: Dario D'Onofrio).

Località: Ortona; Luogo di immersione: Trabocco di Ripari-Bardella



Figura 38: dettaglio del percorso effettuato (in giallo è riportato il percorso effettivo di immersione) e coordinate GPS del sito; Fonte: Google Maps.

Il fondale presentava, nel punto di ingresso, due rocce di grandi dimensioni (circa 8 metri di lunghezza per due di altezza) circondate da un fondale omogeneo di sabbie fini, di conseguenza usando la bussola è stata compiuta una lunga pinneggiata verso il trabocco attraversando questo tratto di barren. A 100 metri dal trabocco iniziavano ad essere presenti rocce di medie dimensioni sparse sul fondale, che si è poi capito formare un banco distribuito in direzione est rispetto il promontorio (come visibile in Fig.38), mentre subito a ridosso di questo era presente un arco (che segue la curvatura della riva) di rocce affioranti e dimensioni ben maggiori usate come elementi di ancoraggio per il trabocco (Fig. 39a). Le rocce a ridosso della linea di riva erano di natura mista, in parte calcaree (e quindi artificiali, provenienti forse dalla caduta a mare di elementi della massicciata ferroviaria) ed in parte conglomeratico-arenaria, mentre quelle poste sul fondo a distanze maggiori erano di questa seconda categoria, dunque di origine naturale. Le particolarità del sito consistevano nella frequente simbiosi tra la spugna Aplysina aerophoba (Fig. 39b) e cianobatteri presenti sulla sua superficie (Fig. 39 c-d-e), che la rendevano di un caratteristico colore bruno-rossiccio (in molti degli individui incontrati), la moderata densità di biocostruzioni a Sabellaria spinulosa, un cospicuo numero di esemplari di castagnola (Chromis chromis) ed il ritrovamento di tre colonie di Cladocora caespitosa (Fig. 40c) di medie dimensioni, tra le quali una sembrava viva solo alla base mentre il resto della colonia era completamente colonizzato da macroalghe (Fig. 40b). Tra le altre specie censite annoveriamo le spugne Chondrosia reniformis e la perforatrice Cliona adriatica, l'idrozoo Pennaria disticha, gli anemoni Anemonia viridis, Aiptasia mutabilis e A. diaphana (Fig. 39b-f), per i Bivalvi ricorrevano i mitili (Mytilus galloprovincialis) e Gastrochaena dubia, tra i briozoi Schizoporella errata e sono stati individuati diversi esemplari di policheti *Protula* sp. (Fig. 40a).

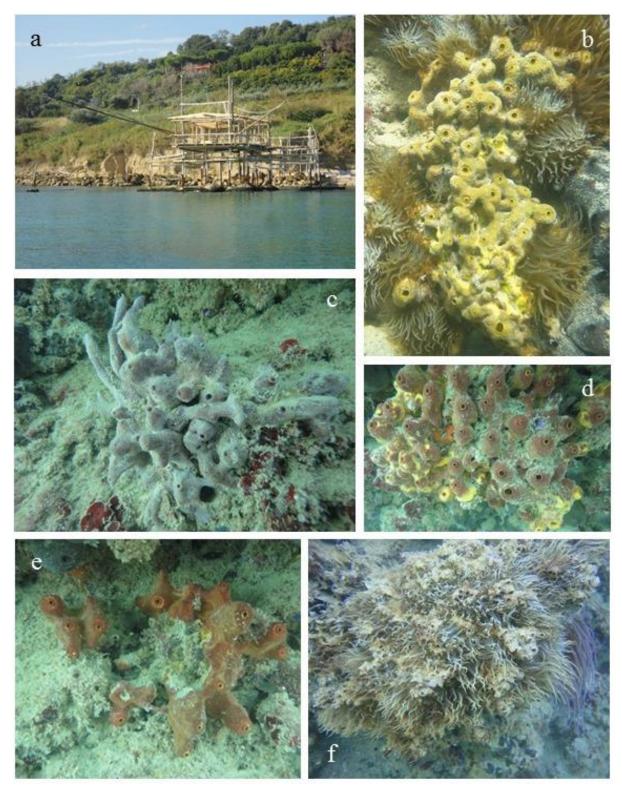


Figura 39: (a) trabocco di Ripari-Bardella durante l'avvicinamento al sito di immersione (Foto: Dario D'Onofrio); (b) *Aplysina aerophoba* tra anemoni *Aiptasia diaphana* (Foto: Dario D'Onofrio); (c) spugna *A. aerophoba* e talli dell'alga rossa *Peyssonnelia* sp. in una cavità sciafila di una roccia, da notare la colorazione bruno-rossastra di *A. aerophoba* data dalla presenza di cianobatteri simbionti (Foto: Dario D'Onofrio); (d-e) spugne della specie *Aplysina aerophoba* con pinacoderma quasi totalmente colonizzato da cianobatteri (Foto: Dario D'Onofrio); (f) substrato interamente colonizzato da anemoni *Aiptasia diaphana* misti ad individui sparsi di *Sabellaria spinulosa* (Foto: Dario D'Onofrio).



Figura 40: (a) esemplare di *Protula* sp. (Foto: Dario D'Onofrio); (b) terza colonia di *Cladocora caespitosa* individuata, da notare l'elevato grado di colonizzazione da parte di macroalghe in punti morti della colonia (Foto: Dario D'Onofrio); (c) seconda colonia di *Cladocora caespitosa* individuata;

Località: San Vito Chietino; Luogo di immersione: Barriera San Vito Nord



Figura 41: dettaglio del percorso effettuato (in bianco pinneggiata superficiale, in giallo percorso effettivo di immersione) e coordinate GPS del sito; Fonte: Google Maps.

L'ingresso in acqua da gommone è stato effettuato a distanza di sicurezza dalla barriera soffolta, posata su un fondale sabbioso ed a tratti melmoso, interamente di origine artificiale e pertanto costituita da blocchi di roccia calcarea. Nel complesso il popolamento bentonico sessile è risultato essere povero, con copertura parziale del substrato roccioso che nella maggior parte dei casi era visibile, e pressoché totale assenza di copertura vegetale (Fig. 42a). Per le specie oggetto del protocollo MAC si è notata una distinta abbondanza del gasteropode *Rapana venosa* (Fig. 42e) e dei saraghi (*Diplodus* spp., Fig. 42e), una discreta presenza dell'echinoideo *Paracentrotus lividus* (Fig. 42b) ed alcune aree dense a *Sabellaria spinulosa*. Gli animali sessili bentonici più diffusi sulla superficie delle rocce sommerse erano i mitili (*Mytilus galloprovincialis*, Fig. 42a) e il briozoo *Schizoporella errata* (Fig. 42f), mentre tra le altre specie trovate ricorrevano qui i bivalvi *Gastrochaena dubia* (Fig. 42g) e le ostriche (*Ostrea edulis*, Fig. 42c), l'anemone *Anemonia viridis* (Fig. 43a), l'oloturoideo *Holothuria tubulosa* (Fig. 42d), l'ascidia *Styela plicata* (Fig. 42b) e tra i pesci ossei erano frequenti i blennidi quali *Parablennius rouxi* (Fig. 43c) e *P. gattorugine*.



Figura 42: (a) mitili *Mytilus galloprovincialis* su roccia, da notare la ridotta copertura di forme di vita bentoniche (Foto: Dario D'Onofrio); (b) *Paracentrotus lividus* (Foto: Dario D'Onofrio); (c) ostrica *Ostrea edulis* (Foto: Dario D'Onofrio); (d) *Holothuria tubulosa* (Foto: Dario D'Onofrio); (e) Sarago *Diplodus vulgaris* morto mentre viene consumato da un anemone (*Anemonia viridis*) e da diversi individui di *Rapana venosa* (Foto: Dario D'Onofrio); (f) *Schizoporella errata* e mitili *Mytilus galloprovincialis* (Foto: Dario D'Onofrio); (g) sifoni di *Gastrochaena dubia* (Foto: Dario D'Onofrio).



Figura 43: (a) Anemone (*Anemonia viridis*) di notevoli dimensioni, corona tentacolare di 30 cm di diametro (Foto: Dario D'Onofrio); (b) ascidia *Styela plicata* (Foto: Dario D'Onofrio); (c) *Parablennius rouxi* (Foto: Dario D'Onofrio).

Località: Rocca San Giovanni; Luogo di immersione: Spiaggia "La Foce"



Figura 44: dettaglio del percorso effettuato (in bianco pinneggiata superficiale, in giallo percorso effettivo di immersione) e coordinate GPS del sito; Fonte: Google Earth.

L'ambiente bentonico è apparso subito principalmente sabbioso con alcuni elementi rocciosi di medie dimensioni distribuiti a breve distanza dalla riva, procedendo verso il largo è stata poi individuata una semi-prateria piuttosto rada di Cymodocea nodosa (Fig. 45a) alla profondità di 3 metri e, più a largo in direzione est, altri elementi rocciosi distribuiti sul fondale a minor densità ma di dimensioni maggiori. Le rocce subito sotto i moli artificiali erano di pari origine, principalmente di natura calcarea, quelli distribuiti sul fondale invece avevano forme irregolari ed erano coperti da un denso strato di sedimento depositato e/o organismi bentonici, pertanto si ritiene fossero di origine naturale-sedimentaria. Vista la natura sabbiosa del substrato, come ci si aspettava gli organismi censiti appartenenti al protocollo MAC di nostro interesse erano scarsi, eccezion fatta per i ricci Paracentrotus lividus e per i saraghi Diplodus vulgaris e D. Annularis. Tra gli altri organismi non facenti parte del protocollo e già incontrati nei precedenti siti son stati registrati poriferi (Chondrosia reniformis e Cliona adriatica, Fig. 45f), cnidari (Anemonia viridis, anche di differenti fenotipi, Fig. 45d, alcuni esemplari con granchio simbionte *Inachus sp.*), bivalvi (Gastrochaena dubia e Mytilus galloprovincialis), briozoi (Schizoporella errata, Fig. 45b) ed uno scorfano (Scorphaena porcus, Fig. 45c). Infine ricordiamo che è stato individuato un individuo di Astropecten jonstoni (Fig. 45e), tipico asteroideo abitante di fondi sabbiosi, e, all'atto della risalita, diversi esemplari planctonici dello ctenoforo Mnemiopsis leidy.



Figura 45: (a) semi-prateria di *Cymodocea nodosa* (Foto: Dario D'Onofrio); (b) briozoo *Schizoporella errata* (Foto: Dario D'Onofrio); (c) scorfano *Scorphaena porcus* (Foto: Dario D'Onofrio); (d) anemonia *Anemonia viridis* di differente fenotipo (Foto: Dario D'Onofrio); (e) stella di mare dei fondali sabbiosi, *Astropecten jonstoni* (Foto: Dario D'Onofrio); (f) spugna perforatrice *Cliona adriatica* (Foto: Dario D'Onofrio).

Località: Ortona; Luogo di immersione: Punta Ferruccio



Figura 46: dettaglio del percorso effettuato (in bianco pinneggiata superficiale, in giallo percorso effettivo di immersione) e coordinate GPS del sito; Fonte: Google Maps.

Procedendo nel tracciato il substrato passava da sabbioso (verso la riva, con rari elementi rocciosi posati sul fondo, anche di grandi dimensioni, ove sovente si rinvenivano grandi biocostruzioni a Sabellaria spinulosa, Fig. 47a, ed altri organismi bentonici di fondo duro) a detritico e poi roccioso a profondità maggiori di 3 metri, sotto il promontorio. In effetti, durante l'immersione, più ci si avvicinava al margine del promontorio e più aumentavano le rocce sul fondale, sia naturaliconglomeratiche che calcaree artificiali, mentre allontanandosi dalla falesia il fondo acquisiva connotati più tipicamente sabbiosi. Su un fondo detritico erano presenti diversi elementi litici di grandi dimensioni (anche 3 metri di altezza) colonizzati da un ricco popolamento bentonico sessile sia vegetale che animale. La componente vegetale presentava le solite macroalghe arborescenti sia negli ambienti più illuminati, dove dominavano alghe verdi, brune (Fig. 47c) e rosse corallinacee articolate (Fig. 47 f-g), in particolare la popolazione di Ulva sp., che in quelli sciafili dove dominava l'alga rossa Peyssonnelia sp. La comunità animale è risultata molto ricca sia in numero di specie che nelle relative abbondanze, con la presenza di 9 colonie di Cladocora caespitosa. Per quanto riguarda le specie oggetto del protocollo sono stati censiti un gran numero di individui di Aplysina aerophoba, di Rapana venosa (assieme a molte covate che occupavano una superficie maggiore ad 1m<sup>2</sup> sulla superficie verticale laterale di uno scoglio, Fig. 47 d-e), di ricci Paracentrotus lividus e di saraghi (Diplodus spp.). Per quanto riguarda le altre specie invece sono state trovate Chondrosia reniformis, Cliona adriatica, Mytilus galloprovincialis, Gastrochaena dubia, Aiptasia diaphana, Anemonia viridis, Holothuria tubulosa, vari blennidi tra i quali Parablennius rouxi, e il gasteropode Haliotis tubercolata (Fig. 47b).

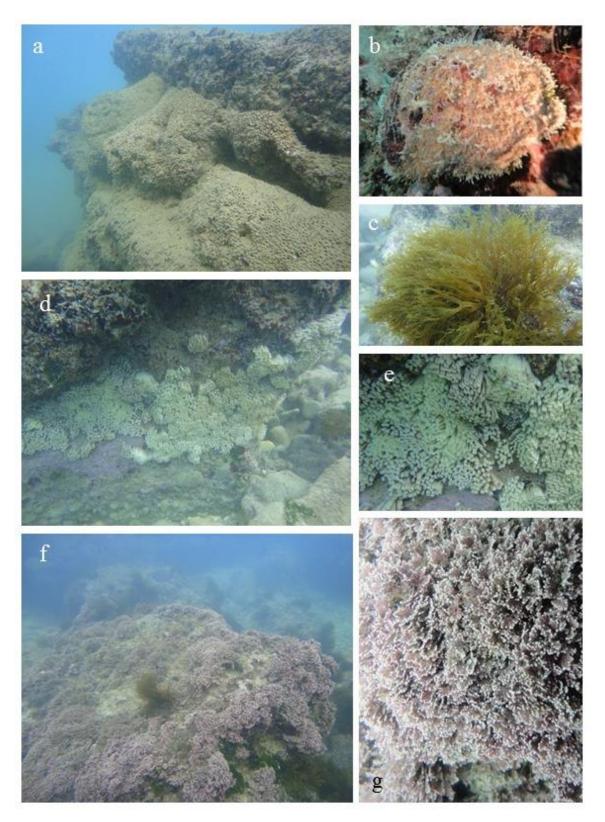


Figura 47: (a) biocostruzioni a *Sabellaria spinulosa* (Foto: Dario D'Onofrio); (b) Orecchia di Venere, *Haliotis tubercolata* (Foto: Dario D'Onofrio); (c) alga bruna *Dictyota dichotoma* (Foto: Dario D'Onofrio); (d) parete con covate di *Rapana venosa* e dettaglio (e) (Foto: Dario D'Onofrio); (f) scoglio colonizzato da alghe arborescenti, in (g) dettaglio di alghe rosse corallinacee articolate (Foto: Dario D'Onofrio).

### SPECIE DEL PROTOCOLLO REEF CHECK – PROGETTO MAC

In Tab. 2 vengono riportati i nove siti visitati nel presente lavoro caratterizzati dalla presenza o meno delle specie oggetto del protocollo utilizzato. Come si può osservare Acquabella e Ferruccio sono i due siti nei quali è stata riscontrata la quasi totalità delle specie di interesse (8 specie), seguiti dai siti Trabocco Ripari Bardella (7 specie), Faro (7 specie), Ripari di Giobbe (6 specie) ed infine gli ultimi quattro: Barriera San Vito Nord, Turchino, Foce e Scoglione, ciascuno con le stesse 5 specie censite. La diposizione dei siti nelle colonne da sinistra a destra rispecchia la loro successione geografica da nord-ovest a sud-est; come si può immediatamente osservare l'abbondanza delle specie target è risultata essere maggiore nella metà settentrionale dell'area di studio risetto a quella meridionale.

Specie	Siti ritrovamento								
	Ferruccio	Ripari	Faro	Acquabella	Trabocco	Barriera	Turchino	Foce	Scoglione
					RB	SVN			
Aplysina spp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cladocora	X	0	X	X	X	0	0	0	0
caespitosa									
Rapana	X	X	X	X	X	X	X	X	X
venosa									
Paracentrotus	X	0	X	X	X	X	X	X	X
lividus									
Chromis	X	0	0	X	X	0	0	0	0
chromis									
Diplodus spp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Microcosmus	X	X	X	X	0	0	0	0	0
spp.									
Leptogorgia	0	X	0	0	0	0	0	0	0
sarmentosa									
Sabellaria	X	X	X	X	X	X	X	X	X
spinulosa									

Tabella 2: Occorrenza delle specie oggetto del protocollo impiegato nel presente lavoro nei nove siti studiati, disposti in sequenza dal più settentrionale al più meridionale.

# Aplysina aerophoba

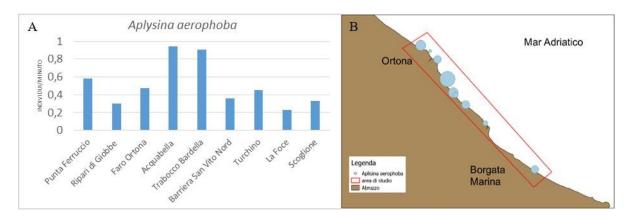


Figura 48: A. Distribuzione di frequenza dell'avvistamento di *Aplysina aerophoba* nei nove siti visitati; B. immagine dell'area di studio elaborata con GIS che indica l'abbondanza di *Aplysina aerophoba* nei vari siti.

La spugna *Aplysina aerophoba* è risultata essere presente in tutti i siti visitati (Fig. 48). La frequenza di avvistamento è stata tuttavia maggiore nella metà settentrionale dell'area di studio, in particolare nel sito Acquabella dove oltre all'elevata abbondanza sono stati trovati gli individui di dimensioni maggiori. Nel sito Trabocco Bardella è stato trovato il maggior numero di esemplari colonizzati da cianobatteri, apparendo di colore bruno-rossastro uniforme o a chiazze su una base fenotipica tipicamente di colore giallo.

### Rapana venosa

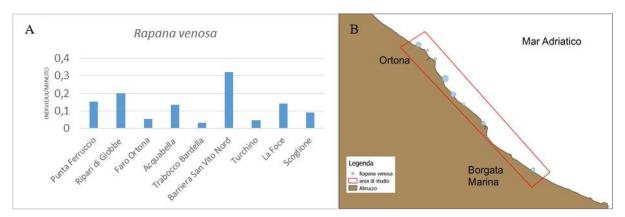


Figura 49: A. Distribuzione di frequenza dell'avvistamento di individui di *Rapana venosa* nei nove siti visitati;
B. Immagine dell'area di studio elaborata con GIS che indica l'abbondanza di *Rapana venosa* nei vari siti, la dimensione delle aree circolari è proporzionale all'abbondanza di individui.

Questo gasteropode alloctono è risultato essere presente su tutto il litorale compreso nell'area di studio (Fig. 49) e in diverse occasioni son state anche trovate un grande numero di covate di questa specie. Nella maggior parte dei siti la frequenza di avvistamento è stata di poco superiore a 0,1 individui al minuto, eccezion fatta per il sito Barriera San Vito Nord dove la frequenza è notevolmente aumentata fino a superare gli 0,3 individui al minuto.

### Paracentrotus lividus

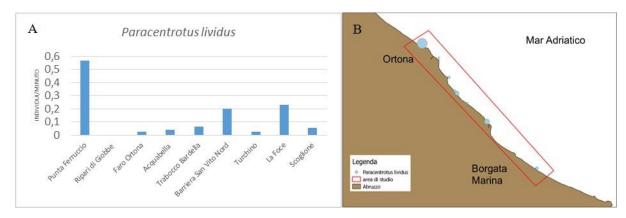


Figura 50: A. Distribuzione di frequenza dell'avvistamento di individui di riccio di mare (*Paracentrotus lividus*) nei nove siti visitati; B. Immagine dell'area di studio elaborata con GIS che indica l'abbondanza di *Paracentrotus lividus* nei vari siti, la dimensione delle aree circolari è proporzionale all'abbondanza di individui.

Echinoideo individuato in tutti i siti visitati, ad eccezione del sito Ripari di Giobbe (Fig. 50); generalmente presente con bassa frequenza sembra aumentare nei siti Barriera San Vito Nord e La Foce dove la frequenza di avvistamento è stata di circa 0,2 individui al minuto. Unica eccezione a questo trend è rappresentata dal sito Ferruccio dove si è registrata una relativa abbondanza di questa specie raggiungendo frequenza di avvistamento che si avvicina a 0,6 individui al minuto.

### Chromis chromis

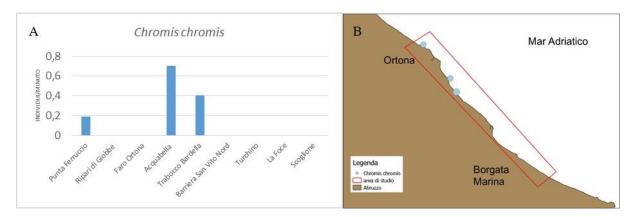


Figura 51: A. Distribuzione di frequenza dell'avvistamento di individui di castagnola (*Chromis chromis*) nei nove siti visitati; B. Immagine dell'area di studio elaborata con GIS che indica l'abbondanza di *Chromis chromis* nei vari siti, la dimensione delle aree circolari è proporzionale all'abbondanza di individui.

Questa specie è risultata essere presente solo nei siti del litorale ortonese eccezion fatta per i siti Ripari di Giobbe e Faro Ortona (Fig. 51); in particolare la più alta concentrazione è stata individuata nel sito Acquabella (con 0,7 individui avvistati al minuto) seguita da quella del sito limitrofo Trabocco Bardella (circa 0,4 individui al minuto) mentre la più bassa è risultata essere quella del sito Punta ferruccio, prossima a 0,2 individui avvistati al minuto.

## Saraghi (*Diplodus* spp.)

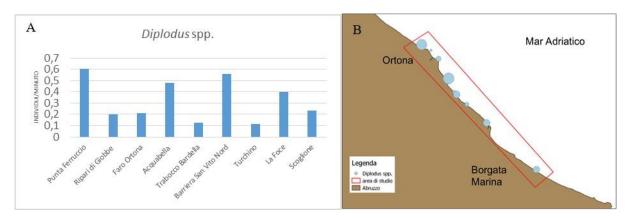


Figura 52: A. Distribuzione di frequenza dell'avvistamento di individui di sarago (*Diplodus* spp.) nei nove siti visitati; B. Immagine dell'area di studio elaborata con GIS che indica l'abbondanza dei saraghi (*Diplodus* spp.) nei vari siti, la dimensione delle aree circolari è proporzionale all'abbondanza di individui.

Le zone oggetto del rilevamento ospitano I saraghi soprattutto nella fasi giovanili, gli adulti preferiscono zone più profonde rocciose coperte da alghe. I giovani di saraghi sono onnivori (mangiano soprattutto alghe, vermi, piccoli molluschi e idrozoi), mentre gli adulti sono più selettivi (mangiano vermi, molluschi, crostacei ed echinodermi).

I saraghi, di dimensioni mai superiori ai 25 cm, sono stati individuati in tutti i siti oggetto di studio senza alcuna eccezione (Fig. 52); per 5 siti (la maggior parte) la frequenza di avvistamento è stata compresa tra 0,1 e 0,25 individui al minuto ma ben più alta è risultata essere quella nei restanti quattro: si va da un minimo di 0,4 individui al minuto per il sito La Foce ad un massimo di oltre 0,6 individui al minuto per il sito Punta Ferruccio.

## Microcosmus spp.

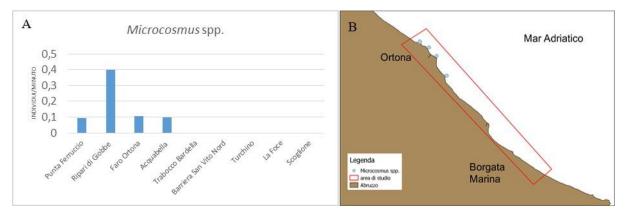


Figura 53: A. Distribuzione di frequenza dell'avvistamento di individui di limone di mare (ascidia *Microcosmus* spp.) nei nove siti visitati; B. Immagine dell'area di studio elaborata con GIS che indica l'abbondanza di *Microcosmus* spp. nei vari siti, la dimensione delle aree circolari è proporzionale all'abbondanza di individui.

Anche per quanto riguarda l'ascidia correntemente chiamata limone di mare (*Microcosmus* spp.) la sua distribuzione è risultata essere limitata alla porzione settentrionale dell'area di studio che corrisponde al litorale del Comune di Ortona (Fig. 53), in particolare la massima abbondanza relativa è stata riscontrata nel sito Ripari di Giobbe (0,4 individui al minuto), abbondanze prossime a 0,1 individui al minuto sono state registrate a Punta Ferruccio, Faro Ortona e Acquabella mentre nessun esemplare è stato individuato nel sito Trabocco Bardella ed in tutti quelli più meridionali.

### Sabellaria spinulosa

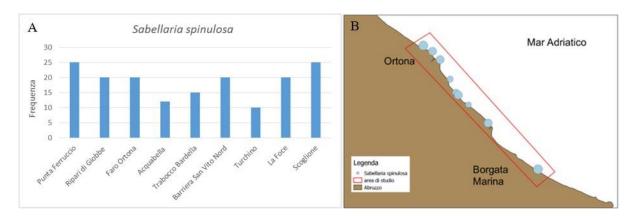


Figura 54: A. Distribuzione di frequenza dell'avvistamento di biocostruzioni a *Sabellaria spinulosa* nei nove siti visitati; B. Immagine dell'area di studio elaborata con GIS che indica l'abbondanza di biocostruzioni a *Sabellaria spinulosa* nei vari siti, la dimensione delle aree circolari è proporzionale all'abbondanza e complessità delle biocostruzioni.

Per quanto concerne questo polichete tubicolo, *Sabellaria spinulosa*, le biocostruzioni da esso prodotte si ritrovano frequentemente in tutti i siti analizzati nel litorale studiato (Fig. 54) ma quelle di maggiori dimensioni sono state osservate nei siti Ripari di Giobbe, Punta ferruccio, La Foce e Lo Scoglione, dunque ai limiti nord e sud dell'area di studio.

# Leptogorgia sarmentosa

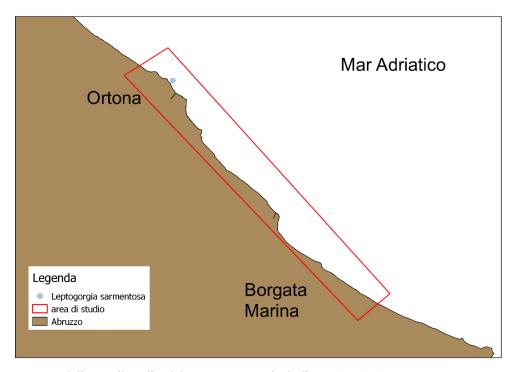


Figura 55: immagine dell'area di studio elaborata con GIS che indica il sito di ritrovamento del corallo *Leptogorgia* sarmentosa.

Caso unico nell'ambito di questo lavoro, la specie è stata individuata solamente nel sito Ripari di Giobbe (Fig. 55) dove sono state individuate quattro colonie poste a breve distanza, tre di ridotte dimensioni (15 cm) ed una di dimensioni maggiori (35 cm di altezza dal substrato). Nel complesso la quantità di individui trovati è risultata essere pari a 0,4 individui al minuto.

#### CLADOCORA CAESPITOSA

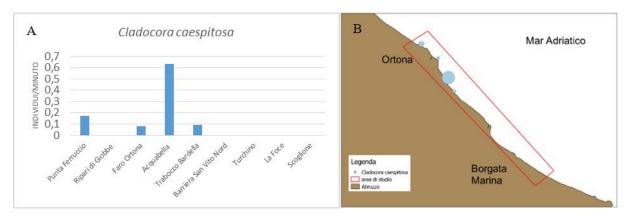


Figura 56: A. Distribuzione di frequenza dell'avvistamento di colonie di *Cladocora caespitosa* nei nove siti visitati; B. Immagine dell'area di studio elaborata con GIS che indica l'abbondanza di *Cladocora caespitosa* nei vari siti, la dimensione delle aree circolari è proporzionale all'abbondanza di colonie.

La madrepora coloniale *Cladocora caespitosa* è risultata essere distribuita unicamente nella metà settentrionale dell'area di studio (Fig. 56). Un cospicuo numero di colonie è stato censito infatti in ogni sito del litorale ortonese, eccezion fatta per quello dei Ripari di Giobbe; in particolare il punto di maggior abbondanza e dimensione delle colonie è risultato essere il sito Acquabella, dove si è raggiunta una frequenza di avvistamento superiore a 0,6 individui al minuto.

Di seguito vengono mostrati i grafici ad istogrammi relativi alla distribuzione di frequenza delle classi dimensionali per le colonie di *Cladocora caespitosa* censite nei siti visitati nelle undici immersioni effettuate.

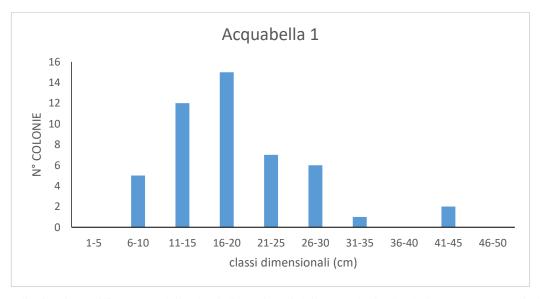


Figura 57: distribuzione di frequenza delle classi dimensionali delle 48 colonie di *Cladocora caespitosa* individuate nel sito Acquabella il giorno sabato 24.09.2016;

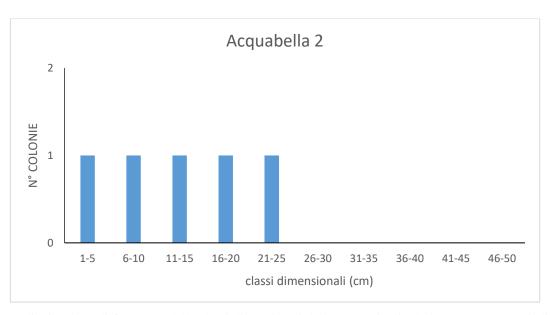


Figura 58: distribuzione di frequenza delle classi dimensionali delle 5 colonie di *Cladocora caespitosa* individuate nel sito Acquabella il giorno giovedì 29.09.2016;

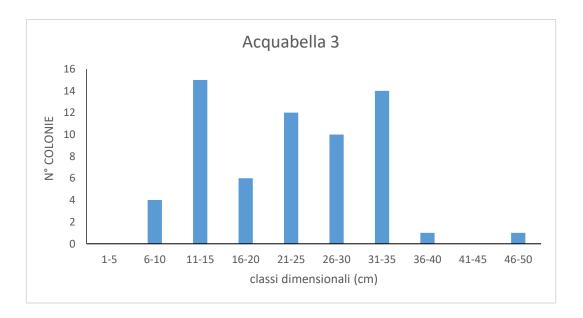


Figura 59: distribuzione di frequenza delle classi dimensionali delle 63 colonie di *Cladocora caespitosa* individuate nel sito Acquabella il giorno sabato 01.10.2016;

Come si vede dai grafici (Fig. 57-58-59), in linea generale il maggior numero di colonie del sito Acquabella risultava essere di dimensioni intermedie, ovvero comprese tra gli 11 ed i 25 cm. Nella prima immersione il maggior numero di colonie rientrava nell'intervallo di 16-20 cm ma non sono mancate colonie le cui dimensioni appaiono agli estremi della distribuzione: 5 erano di dimensioni minime, comprese tra i 6 ed i 10 cm, mentre due colonie son risultate essere molto grandi e dell'ordine di 41-45 cm di diametro. Nella seconda immersione, condotta a ridotta profondità ed a

ridosso della falesia, son state censite solo 5 colonie di dimensioni non superiori a 25 cm di diametro ed ognuna delle quali rientrava in un intervallo dimensionale del grafico riportato. Nella terza ed ultima immersione condotta in questo sito le 63 colonie censite presentavano un relativo più alto numero di quelle di dimensioni maggiori: 14 rientravano infatti nell'intervallo 31-35 cm ed una in particolare è risultata avere un diametro pari a mezzo metro.

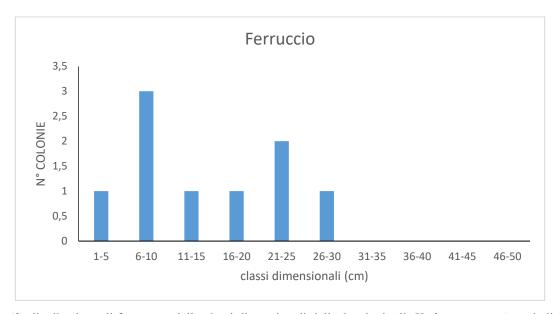


Figura 60: distribuzione di frequenza delle classi dimensionali delle 9 colonie di *Cladocora caespitosa* individuate nel sito Punta Ferruccio;

Nel sito di Punta Ferruccio le colonie individuate erano di intermedie dimensioni con la maggior frequenza relativa all'intervallo dimensionale di 6-10 cm (Fig. 60); erano altresì presenti colonie agli estremi del range con una colonia piccola (1-5 cm) ed una relativamente massiccia (26-30 cm).

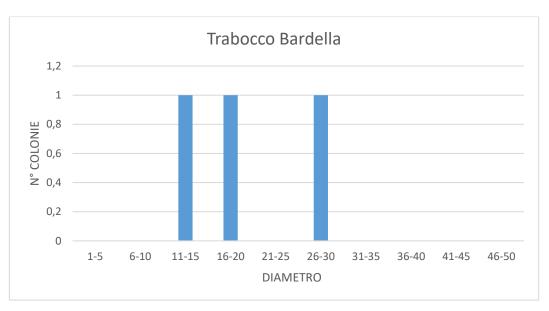


Figura 61: distribuzione di frequenza delle classi dimensionali delle 3 colonie di *Cladocora caespitosa* individuate nel sito Trabocco Bardella;

Nel sito Trabocco Bardella son state individuate solo 3 colonie di medio-grandi dimensioni (Fig. 61), andando dalla più piccola che era di 12 cm alla più grande che misurava 28 cm.

# **DISCUSSIONE**

L'area oggetto di studio rappresenta un tratto di litorale adriatico di notevole interesse naturalistico e ambientale a causa dell'elevata eterogeneità topografica dell'area. Infatti la particolarità principale del litorale chietino è la presenza di coste rocciose. Queste hanno sia limitato nei secoli l'urbanizzazione costiera e di conseguenza gli impatti di natura antropica sui sistemi naturali costieri e sia prodotto ecosistemi marini costieri strutturati da un fondale roccioso o detritico inserito nel contesto più ampio e tipico della costa adriatica italiana dominata da ambienti con substrato mobile. Altri casi simili, sulla sponda italiana del Mar Adriatico, sono quelli rappresentati dalla costa a ridosso del Monte San Bartolo (Pesaro), dalla riviera del Conero (Ancona) e dalla costa del Gargano (Provincia di Foggia) nei quali da anni sono attive ricerche di carattere scientifico con la finalità di protezione e valorizzazione del patrimonio ambientale sommerso.

I risultati del presente lavoro permettono un importante ampliamento delle conoscenze sulla distribuzione ed abbondanza di numerose specie lungo le coste dell'Adriatico centrale. L'importanza risiede dunque nell'inquadrare e nel censire per la prima volta i popolamenti bentonici di fondo duro, notoriamente caratterizzati da un'elevata biodiversità, presenti sul litorale medio adriatico della Costa de Trabocchi.

La conservazione della biodiversità degli habitat marini è fondamentale per garantire il mantenimento dei servizi ecosistemici dell'ambiente e permettere un uso sostenibile delle risorse naturali. Preservare l'integrità della biodiversità nell'ottica di uno sviluppo sostenibile significa "soddisfare i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità di quelle future di rispondere alle loro" (Dichiarazione ONU, Stoccolma 1972). Gli habitat marino-costieri sono continuamente soggetti a minacce di natura antropica ed è dunque compito delle istituzioni adottare misure di conservazione per preservare l'integrità degli habitat o per arrestare il loro degrado, come previsto dalla Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat) e dalla Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNB). Inoltre, in vista dell'attuazione della Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino (Marine Strategy Framework Directive 2008/56/CE), la SNB prevede di "approfondire le conoscenze sulla consistenza, le caratteristiche e lo stato di conservazione d habitat e specie marine" e di "proteggere e preservare l'ambiente marino-costiero, contrastandone il degrado e la perdita di biodiversità". La MSFD stabilisce che ciascuna sottoregione marina del Mediterraneo (Med. Occidentale, Mar Adriatico, Mar Ionio e Med. Centrale), elabori una strategia marina per raggiungere entro il 2020 il "buono stato ambientale" (GES, Good Environmental Staus) per le acque marine nazionali. Per effettuare le valutazioni previste dalla Direttiva è necessario individuare la distribuzione, l'abbondanza e lo stato delle specie e degli habitat. La caratterizzazione delle aree da sottoporre a valutazione è dunque il primo passo da compiere per conoscere e valorizzare il patrimonio naturalistico del territorio, e dunque gestire e salvaguardare la biodiversità locale.

L'area di studio comprende 2 tipologie di fondale che costituiscono habitat prioritari secondo la classificazione della Direttiva 92/43/CEE "Habitat". La prima tipologia è caratterizzata da sabbie, costituente l'habitat dei "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina" (codice Direttiva Habitat 1110) e la seconda tipologia di fondale è caratterizzata da affioramenti rocciosi o rocce di grosse/medie dimensioni di natura franosa entrambe di natura calcarea che costituiscono l'habitat delle "Scogliere" (codice Direttiva Habitat 1170). All'interno dell'area esplorata è possibile distinguere differenti tipi di biocenosi definite in seguito alla Convenzione di Barcellona (1976). All'interno dell'Habitat 1110 troviamo le "Sabbie fini più o meno infangate" (codice di identificazione RAC/SPA III.2), con la prevalenza della "Biocenosi delle sabbie fini ben calibrate" (codice di identificazione RAC/SPA III.2.2) e con la presenza nella zona della spiaggia di La Foce di "Prateria della fanerogama marina Cymodocea nodosa (Ucria) Ascherson 1870" mentre l'Habitat 1170 ospita nel piano infralitorale superficiale i "Fondi duri e rocciosi" (codice di identificazione RAC/SPA III.6) con la "Biocenosi delle alghe infralitorali" (codice di identificazione RAC/SPA III.6.1). All'interno della biocenosi delle alghe infralitorali si ritrovano differenti popolamenti strutturanti i fondali, tra i quali si riconosce principalmente la "Facies a Mytilus galloprovincialis".

Le indagini condotte, unitamente alla raccolta dei dati pregressi, hanno permesso di delineare la distribuzione degli habitat 1110 e 1170, come pure di individuare biocenosi o organismi peculiari della zona. Tra queste, si vuole evidenziare l'importanza del ritrovamento della prateria di *Cymodocea nodosa*, dei reef biogenici del polichete *Sabellaria spinulosa*, la "coral community" (Peirano et al. 1994) formata da colonie sparse di *Cladocora caespitosa* ed i mussel bed presenti. Nel corso delle immersioni svolte per il presente lavoro sono stati esplorati ambienti marini costieri a ridotta profondità (fino a 7 metri) strutturati da fondali rocciosi o detritici. Sono state considerate le specie presenti nel protocollo del Monitoraggio dell'Ambiente Costiero proposto dall'associazione onlus Reef Check Italia e altre specie d'interesse conservazionistico come l'eventuale presenza/distribuzione di fanerogame marine, *Sabellaria spinulosa* e *Cladocora caespitosa*.

La mancanza di conoscenze dettagliate su distribuzione e abbondanza degli organismi compromette lo sviluppo di adeguate strategie di conservazione.

All'interno dell'area studiata, si evidenziano dei pattern di distribuzione per le varie specie analizzate ed è possibile mettere in evidenza una sorta di graduatoria legata alla loro diversità.

Per quanto riguarda la componente vegetazionale si è notato che laddove il fondale presentava una maggior componente rocciosa la comunità algale era maggiormente sviluppata tridimensionalmente tuttavia non è stata registrata la presenza di individui di Cystoseira spp. come riportato per altre zone rocciose del litorale adriatico, ad esempio il Promontorio del Conero (Marche). Inoltre i più fitti popolamenti algali sono localizzati nella porzione più settentrionale dell'area di studio dove l'estensione di substrato roccioso o detritico era maggiore, tra il sito di Punta Ferruccio e quello di Trabocco Bardella, ovverossia su tutto il litorale ortonese studiato. La complessità della componente vegetazionale inizia a ridursi a sud di Punta Acquabella dove il fondale torna ad essere a dominanza sabbiosa.

Questo tratto di litorale presenta una maggiore abbondanza non solo in relazione alle macroalghe ma anche per altri taxa considerati. Possiamo vedere come la distribuzione delle popolazioni di *Aplysina aerophoba, Paracentrotus lividus, Chromis chromis, Diplodus* spp. e *Microcosmus* spp. siano quasi del tutto relegate al tratto settentrionale della costa considerata. *Rapana venosa* invece presenta una distribuzione più omogenea lungo tutta l'area di studio, probabilmente facilitata dalla presenza di barriere frangiflutti. L'area tra Punta Ferruccio e Trabocco Bardella risulta essere la zona con più alta biodiversità e maggior abbondanza in numero di individui rispetto alle aree più a sud.

Per quanto concerne le fanerogame, studi precedenti condotti in Adriatico (Cerrano et al. 2014a; Cerrano et al. 2014b; ARTA e Regione Abruzzo 2000-2006) hanno segnalato la presenza di praterie di *Cymodocea nodosa* nel litorale compreso tra Gabicce Mare e Pesaro, a Torrette (Ancona) e sporadiche patches sul litorale chietino. Con il presente lavoro nel settore meridionale dell'area di studio è stata individuata una prateria rada di *Cymodocea nodosa* nel sito La Foce di Rocca San Giovanni a poca distanza dalla riva della spiaggia e ad una profondità compresa tra 2 e 3,5 metri che, seppur di limitata estensione, rappresenta l'unica segnalazione di una prateria di fanerogame marine lungo la Costa di Trabocchi.

L'ottocorallo *Leptogorgia sarmentosa*, individuato nelle acque al largo della costa tra Ortona e San Vito da precedenti campagne (ARTA e Regione Abruzzo 200-2006) è stato osservato in un unico punto di immersione, Ripari di Giobbe. Nel dettaglio sono state censite quattro colonie in un tempo di 10 minuti di immersione. Si ipotizza dunque che nel sito possano essere presenti altri individui di questa specie che per ragioni tecniche non sono state osservate. Da considerare è anche il fatto che diversi subacquei locali nel corso degli anni hanno segnalato la presenza di *Leptogorgia sarmentosa* lungo i fondali abruzzesi anche poco al largo dei lidi di Rocca San Giovanni e San Vito Chietino, in particolare in prossimità di banchi rocciosi a profondità maggiori di 7 metri. Una segnalazione arriva anche da un sito da noi visitato, La Foce (Rocca San Giovanni), ma in questo

caso tali coralli sarebbero insediati in punti caratterizzati da banchi rocciosi localizzati 200 metri al largo dei due trabocchi che delimitano i limiti settentrionale e meridionale della spiaggia.

Come avviene per tutte le forme bentoniche a portamento eretto, l'attività di pesca sia ricreativa che artigianale rappresentano una minaccia diretta e nel tempo tali attività possono avere fortemente frammentato la distribuzione di questa specie lungo la costa adriatica. Sarebbe importante trovare testimonianze storiche sulla sua presenza al fine di poter avviare eventuali progetti di recupero.

Particolarmente rilevanti sono le nuove informazioni sulla distribuzione di specie come *Sabellaria* spinulosa e *Cladocora caespitosa*.

Per quanto riguarda il polichete biocostruttore *Sabellaria spinulosa*, la sua presenza sul litorale marchigiano ed abruzzese è già stata riportata in modo diffuso (Cerrano et al. 2014a,b; ARTA e Regione Abruzzo 200-2006). Le facies a *Sabellaria* sono state censite in tutti i siti da noi studiati, seppur con abbondanze differenti: in particolare le biocostruzioni realizzate da questa specie son risultate di maggiori dimensioni in siti posti a breve distanza da estesi barren sabbiosi come a Punta Ferruccio e Lo Scoglione, entrambi prossimi agli ampi banchi sabbiosi di Lido Riccio (a nord) e di Casalbordino (a sud). Questa specie è responsabile della formazione di reef biogenici che creano numerosi micro-habitat per specie vagili e sessili. La specie influenza la sedimentazione e stabilizza il substrato, fornisce cibo per altre specie che si cibano dei vermi o delle loro feci e pseudo-feci (Desroy et al. 2011). La sua presenza è sufficiente ad attivare le formalità necessarie all'attivazione di nuovi SIC.

Infine per quanto concerne la madrepora coloniale *Cladocora caespitosa*, la cui presenza sul litorale italiano medio-adriatico è già stata riportata nella Riviera del Conero (Cerrano et al. 2014a), nel presente lavoro la presenza di colonie di questa madrepora è stata ritrovata nell'estremità settentrionale dell'area di studio, in particolare dal sito di Punta Ferruccio fino a quello di Trabocco Ripari-Bardella, ad eccezione del sito Ripari di Giobbe.

La madrepora a cuscino (*Cladocora caespitosa*, Linneus, 1767) è un esacorallo di acque poco profonde, sensibile ai cambiamenti climatici ed alle attività antropiche, che grazie alla sua struttura e alle sue dimensioni è in grado di ospitare una comunità faunistica molto diversificata. I risultati di un lavoro che ha avuto per oggetto di studio un banco di *C. caespitosa*, scoperto recentemente vicino a Capo Ronco (Golfo di Trieste, Slovenia) nel novembre 2010, hanno confermato infatti il ruolo di *C. caespitosa* come biocostruttore ed hanno posto l'accento sull'importanza di questa specie per la biodiversità: nel banco vennero registrate 121 taxa di invertebrati mentre solo 5 taxa (4 % del totale) vennero trovati sia all'interno che nei pressi delle colonie (Pitacco et al. 2014).

La distribuzione generale della madrepora nel presente lavoro è risultata omogenea (ad eccezione del sito Ripari di Giobbe) su tutto il litorale ortonese, in particolare in ambienti bentonici ricchi di substrato roccioso o detritico dove si suppone che mediamente il sedimento sospeso sia minore rispetto a siti dove il substrato è a dominanza sabbiosa, e dove la presenza di rocce sul fondo potrebbe costituire un fattore fisico che riduca la risospensione o che eviti fenomeni di seppellimento delle colonie durante forti mareggiate. A tal proposito è stato notato che molte colonie osservate nel corso di questo studio presentavano sulla superficie esterna delle aree coperte da uno strato sottile di sedimento depositato e che quindi l'azione dei polipi, dopo fenomeni di deposito sedimentario sulle superfici delle colonie, possa rimuovere efficacemente il deposito che costituisce un fattore di stress. Le abbondanze maggiori di C. caespitosa sono state osservate nel sito Acquabella, dove la frequenza di osservazione ha superato le 0,6 colonie/minuto, mentre negli altri siti (Ferruccio, Faro e Trabocco Bardella) le colonie erano presenti ma con abbondanze decisamente minori e mai superiori alle 0,2 colonie/minuto. Poiché il numero di colonie censite nel sito Acquabella è stato per ben due volte superiore alla decina di unità, è stata studiata unicamente per questo sito la distribuzione di frequenza delle classi dimensionali delle madrepore trovate e si è osservato che la frequenza maggiore era quella relativa a dimensioni intermedie delle colonie (intervallo dimensionale compreso tra 10 e 30 cm). Inoltre le colonie di più grandi dimensioni sono state osservate alle batimetrie maggiori di 4 metri. Lo stato di salute delle colonie è risultato essere nel complesso buono in quanto poche colonie presentavano delle porzioni morte. Inoltre sono state individuate colonie impigliate in reti da pesca abbandonate situazione che può rappresentare un fattore di stress per le colonie. La popolazione di C. caespitosa ritrovata nel presente lavoro è risultata essere distribuita sul litorale chietino in modo puntiforme e le varie colonie, seppur in certi siti prossime l'una all'altra, risultano isolate e formanti una cosiddetta "coral community" (Peirano et al. 1994), in maniera simile a quanto già riscontrato in altri siti del basso e medio Adriatico come nella riviera del Conero.

Le dimensioni delle colonie lasciano supporre si tratti di una popolazione stabile in grado quindi di svolgere un ruolo importante nella dispersione larvale della specie, in particolare verso sud. *Cladocora caespitosa* rappresenta un'importante specie indicatrice in relazione alle anomalie termiche sempre più frequenti durante il periodo estivo degli anni. L'associazione simbiotica tra la madrepora e le alghe zooxanthellae permette di individuare quando l'anomalia inizia a compromettere l'integrità delle colonie che rispondono quindi in modo graduale e visibile allo stress termico. Individuare la comparsa di segni di sofferenza permetterebbe di intervenire regolando attività antropiche che potrebbero andare ad amplificare gli effetti dello stress termico anche su altre specie. Eliminazione di reflui non trattati, pesca o ripascimenti sono solo alcuni

degli esempi delle attività che potrebbero entrare negativamente in sinergia con lo stress termico. Il monitoraggio di queste colonie da parte di volontari o di figure preposte al monitoraggio dell'ambiente costiero sarebbe quindi auspicabile.

Un ultimo interessante aspetto del presente studio riguarda il bivalve Pinna nobilis, censito nella Riviera del Conero (Cerrano et al. 2014a) e a Pedaso (Cerrano et al. 2014b), e segnalata nel 2015 con 5 esemplari di ridotte dimensioni (conchiglia inferiore a 15 cm di lunghezza) a ridosso della falesia di Punta Acquabella su fondale detritico a profondità di circa 2,5 metri (D'Onofrio personal observation). In questo studio non sono stati osservati individui di Pinna nobilis nonostante nel sito Acquabella siano state effettuate tre immersioni. Questo risultato mette in luce la limitata distribuzione spaziale del bivalve relegata forse a batimetrie inferiori rispetto a quelle analizzate nel presente studio. La sua assenza potrebbe essere però anche dovuta alle sue particolari esigenze ecologiche. Negli ultimi anni, forse in seguito all'aumento medio delle temperature, la sua abbondanza sembra essere localmente in forte aumento, soprattutto nell'Adriatico settentrionale. I grandi esemplari richiedono ambienti riparati dal forte idrodinamismo, di conseguenza gli occasionali avvistamenti di esemplari di piccole/medie dimensioni lungo la costa adriatica centro meridionale potrebbero essere dovuti ad un trasporto attivo delle larve provenienti dal nord Adriatico, che troverebbero habitat idonei ma solo per la prime fasi di accrescimento, senza riuscire a stabilizzare popolazioni permanenti. Attualmente sono in corso progetti di trapianto per il recupero di alcune popolazioni nella zona di Gabicce ed in Croazia. In caso di successo sarebbe auspicabile un'applicazione più estesa lungo le coste più meridionali dopo avere attentamente selezionato i siti più adatti.

Le informazioni fornite dalla presente ricerca forniscono un'importante punto di partenza per lo sviluppo di eventuali progetti di recupero ambientale lungo le coste abruzzesi.

# **BIBLIOGRAFIA**

ARTA e Regione Abruzzo, DOCUP – PESCA 2000-2006. Sottoprogramma Abruzzo Misura 3.1 "Protezione e sviluppo delle risorse acquatiche", Codice progetto 02/BA/03/AB. Progetto per la realizzazione di un area da destinare allo sviluppo e protezione delle risorse acquatiche nella provincia di Chieti prospiciente il Comune di Ortona e San Vito Chietino. Pp: 99.

Bianchi C.N., Pronzato R., Cattaneo-Vietti R., Benedetti Cecchi L., Morri C., Pansini M., Chemello R., Milazzo M., Fraschetti S., Terlizzi A., Peirano A., Salvati E., Benzoni F., Calcinai B., Cerrano C., Bavestrello G., 2003. I fondi duri. In: Gambi M.C., Dappiano M. eds. Manuale di Metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo. Biologia Marina Mediterranea, 10 (Suppl.): 199-232.

Cerrano C., Pica D., Di Camillo C., Bastari A., Torsani F., 2014a. Caratterizzazione biocenotica e restituzione cartografica per l'individuazione di habitat e specie di interesse comunitario nelle aree prospicienti le aree protette delle Marche. Università Politecnica delle Marche. Relazione Tecnica per la Regione Marche. Pp: 53.

Cerrano C., Pica D., Di Camillo C., Bastari A., Torsani F., 2014b. Caratterizzazione biocenotica e restituzione cartografica per l'individuazione di habitat e specie di interesse comunitario lungo la costa marchigiana. Università Politecnica delle Marche. Relazione Tecnica per la Regione Marche. Pp: 55.

Desroy N., Dubois S.F., Fournier J., Ricquiers L., Le Mao P., Guerin L., Gerla D., Rougerie M., Legendre A., 2011. The conservation status of *Sabellaria alveolata* (L.) (Polychaeta: Sabellariidae) reefs in the Bay of Mont-Saint-Michel. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems. Vol. 21: 462-471.

Di Muzio S, 2006. Flora e vegetazione costiera della Provincia di Chieti. In: Natale ed. Insegnamenti per avviare una gestione integrata della zona costiera in provincia di Chieti. Co.Te.So. - Costa Teatina Sostenibile. Pp: 101-123.

Kersting D.K., Linares C., 2012. Cladocora caespitosa bioconstructions in the Columbretes

Islands Marine Reserve (Spain, NW Mediterranean): distribution, size structure and growth. Marine Ecology. Vol. 33: 427–436.

Kružić P., Benković L., 2008. Bioconstructional features of the coral *Cladocora caespitosa* (Anthozoa, Scleractinia) in the Adriatic Sea (Croatia). Marine Ecology. Vol. 29: 125–139.

Natale A.R, 2006. Zone costiere: fragilità e complessità da gestire in modo integrato. In: Natale ed. Insegnamenti per avviare una gestione integrata della zona costiera in provincia di Chieti. Co.Te.So. - Costa Teatina Sostenibile. Pp: 11-22.

Palena I, 2006. L'ambiente marino-costiero: stato di qualità, criticità e indicazioni relative al monitoraggio. In: Natale ed. Insegnamenti per avviare una gestione integrata della zona costiera in provincia di Chieti. Co.Te.So. - Costa Teatina Sostenibile. Pp: 75-91.

Peirano A., Abbate M., Cerrati G., Difesca V., Peroni C., Rodolfo-Metalpa R., 2005. Monthly variations in calix growth, polyp tissue, and density banding of the Mediterranean scleractinian Cladocora caespitosa (L.). Coral Reefs. Vol. 24: 404.

Peirano A., Morri C., Bianchi C. N., 1999. Skeleton growth and density pattern of the temperate, zooxanthellate scleractinian *Cladocora caespitosa* from the Ligurian Sea (NW Mediterranean). Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol. 185: 195-201.

Peirano A., Morri C., Bianchi C.N., Aguirre J., Antonioli F., Calzetta G., Carobene L., Mastronuzzi G., Orrù P., 2004. The Mediterranean coral Cladocora caespitosa: a proxy for past climate fluctuations? Global and Planetary Change. Vol. 40:195–200.

Peirano A., Morri C., Mastronuzzi G., Bianchi C.N., 1994. The coral *Cladocora caespitosa* (Anthozoa, Scleractinia) as a bioherm builder in the Mediterranean Sea. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. LII, Pp. 59-74.

Pitacco V., Orlando-Bonaca M., Mavric B. & Lipej L., 2014. Macrofauna associated with a bank of *Cladocora caespitosa* (Anthozoa, Acleractinia) in the Gulf of Trieste (Northern Adriatic). ANNALES · Ser. hist. nat. · 24 (1): 1-14.

Rodolfo-Metalpa R., Peirano A., Houlbrèque F., Abbate M., Ferrier-pagès C., 2008. Effects of temperature, light and heterotrophy on the growth rate and budding of the temperate coral *Cladocora caespitosa*. Coral Reefs 27: 17-25.

Vallarola F., 2015. Piano di gestione di un sito NATURA 2000 nel medio Adriatico, l'esperienza del Sito di Interesse Comunitario marino "Torre del Cerrano". Tesi di Master internazionale di primo livello in biologia marina. Università Politecnica delle Marche, DiSVA, 127 pp.

http://www.costadeitrabocchi.net/home.html

http://www.regione.abruzzo.it/xAmbiente/APE/Default.htm

https://it.wikipedia.org/wiki/Costa\_dei\_Trabocchi

http://www.minambiente.it/pagina/rete-natura-2000

http://www.minambiente.it/pagina/direttiva-habitat

http://www.strategiamarina.isprambiente.it

http://www.direttivaacque.minambiente.it/

http://www.minambiente.it/pagina/aree-specialmente-protette-di-importanza-mediterranea-aspim

http://www.minambiente.it/pagina/aree-marine-istituite

http://www.minambiente.it/pagina/area-marina-protetta-torre-del-cerrano

http://www.torredelcerrano.it/il-mare/il-mare.html

http://www.iucn.it/scheda.php?id=2062596046

https://en.wikipedia.org/wiki/Sabellaria\_spinulosa

http://www.reefcheckitalia.it/reef-check-italia-onlus.html http://www.progettomac.it http://www.progettomac.it/Aplysina.asp http://www.progettomac.it/Cladocora\_caespitosa.asp http://www.progettomac.it/Paracentrotus.asp http://www.progettomac.it/Chromis.asp http://www.progettomac.it/Diplodus.asp http://www.riserveabruzzo.it/ http://www.riserveabruzzo.it/ripari-di-giobbe.html http://www.riserveabruzzo.it/punta-dellacquabella.html http://gaccostadeitrabocchi.it/storie-di-mare/curiosit%C3%A0/il-trabocco-di-punta-turchino http://www.visitterredeitrabocchi.it/la-guida-definitiva-alle-spiagge-mozzafiato-delle-terre-deitrabocchi/ https://it.wikipedia.org/wiki/Le\_Morge http://www.adriapan.org/index.php/it/13-rete-adriapan/1-iniziativa-adriapan

# RINGRAZIAMENTI

Questo lavoro si pone a conclusione di un percorso di vita la cui realizzazione costituiva la mia più grande aspirazione da quando avevo l'età di sei anni. Nonostante i primi quattro anni della mia carriera da studente in scienze biologiche, condotti a Siena, siano stati brillanti e senza grandi sofferenze devo ahimè ammettere che ciò non si è ripetuto in modo altrettanto indolore negli anni successivi di studio per la laurea magistrale in biologia marina, iniziata dapprima nel 2011 nell'Ateneo della città di Pisa e conclusa in questo Ateneo adriatico della città di Ancona. Di conseguenza, convinto e cosciente del principio per il quale le sofferenze ed i periodi "oscuri" delle nostre vite siano quelli che maggiormente generano crescita interiore e che ci insegnano ad essere consapevoli di ciò che desideriamo ottenere in futuro, considerando poi che la mia personale carriera nell'ambito di questa laurea magistrale si è protratta per 5 anni anziché per i canonici 2 e riconoscendo che innumerevoli sono state le persone, le situazioni, i luoghi e le istituzioni incontrate in questa mezza decade che mi hanno permesso di essere qui oggi, nel bene e nel male, con questo studio che desideravo da anni porre in essere, i miei ringraziamenti non sono né banali né tantomeno brevi.

Ringrazio immensamente e con amore indelebile i miei genitori, Angelo ed Adriana, che mi hanno permesso di seguire i miei sogni, le mie aspirazioni, di combattere nel bene e nel male perché queste si avverassero, adempiendo nel puntuale e migliore dei modi alle mie necessità economiche, logistiche ed assecondando sempre i miei sentimenti, che mi sono stati vicino nei momenti belli ma soprattutto in quelli brutti ed in quelli, terribili, in cui mai avrei pensato che sarei riuscito a giungere fino a qui. Senza innanzitutto voi, il vostro amore e la vostra tenacia e pazienza, tutto ciò non sarebbe mai stato possibile.

Ringrazio di cuore e con tutto l'Amore che un uomo è in grado di provare Luca, il mio compagno di vita, incontrato quasi casualmente nei primi giorni autunnali dell'anno 2013 e che dall'estate 2014 è sempre stato al mio fianco (anche se non fisicamente per cause di forza maggiore ma SEMPRE col suo animo e la sua voce) con molta più pazienza, gioia, Amore, dedizione, ostinazione di quanto io mi fossi mai aspettato o, forse, meritato. È soprattutto merito suo se nei periodi più tragici degli ultimi 3 anni ho tenuto duro, se ho fatto tesoro della mia pazienza e degli insegnamenti che fin qui la vita mi ha riservato, se mi sono sentito davvero e costantemente amato, appoggiato nelle mie scelte, se ho sempre avuto la certezza di non essere solo e se, in definitiva, guardo tutt'ora il futuro con ottimismo. Fino a quando lui non era nella mia vita, non avrei mai

pensato (e neanche osato desiderare) di riuscire a trovare così tanto in una persona in così relativamente poco tempo. Finché esisterà lui la mia vita avrà ragion di essere vissuta appieno, senza rimorsi e con tutta la passione possibile. Non finirò mai di essergli grato.

Ringrazio di vero cuore, con ammirazione e stima il Prof. Cerrano che mi ha concesso di svolgere questo monitoraggio nella mia terra al fine di realizzare il presente lavoro. Era un desiderio che portavo avanti da ben sei anni, che è stato più volte impunemente umiliato ma non qui.... Ho trovato in lui una persona onesta, saggia ed esperta che ha creduto nelle mie potenzialità, nella mia concretezza, nella dedizione allo studio e nella passione che nutro verso le forme di vita del mare. Che mi ha fatto sentire nuovamente qualcuno che vale e che può produrre qualcosa di utile, anche dopo il medioevo esistenziale che ho vissuto per quasi tre anni nella bassa val d'Arno e sui lidi tirrenici. Immensamente grazie. Spero vivamente di continuare ad avere a che fare con lui in futuro e con il fantastico personale del laboratorio di zoologia, con i migliori propositi possibili.

Ringrazio per la sua pazienza, presenza, puntualità, professionalità, competenza e simpatia Daniela, che mi ha guidato e spronato nell'elaborazione e stesura di questa tesi, che ha creduto in me e nel mio lavoro, che non ha mai approfittato delle mie insicurezze ma anzi le ha spazzate puntualmente via non appena esse facevano comparsa e che rappresenta una persona da ammirare e da seguire a modello, ora e in futuro. Senza di lei tutto il presente lavoro non sarebbe mai stato portato alla luce. Grazie.

Vorrei ringraziare di cuore Zia Virgy, come se fosse stata una vera amorevole nonna o comunque un'effettiva parente, elegante e stimabile signora che non vedo da oltre due anni perché rientrata a vivere nella sua patria, gli Stati Uniti d'America. Mi accolse a vivere con lei e divenne immediatamente una "zia" alla quale volere bene e dalla quale ricevetti fiducia e tanto, ma tanto, affetto. È merito suo se ho tenuto duro sulle rive dell'Arno, se sono rimasto malgrado tutto a vivere in quei luoghi per altri due anni e se ho continuato a dare esami (seppur dopo il mio "tracollo" mentale e professionale lì occorso) nell'ateneo della città che diede i natali a Galileo Galilei. Lei fu lo scoglio sicuro dove mi aggrappai per non essere spazzato via dal turbinio delle correnti e delle altezzosità che imperversavano in quei luoghi e dal degrado morale-empatico nel quale constatai stagnava la famosa città patrimonio dell'Unesco. Fu tra le pochissime persone che in quei brutti frangenti credettero in me e si affezionò al sottoscritto, senza chiedere nulla in cambio. E questo non lo dimenticherò mai.

Ringrazio carico di stima, affetto ed ammirazione l'intero personale del Sea Wolf Diving di Numana, che ha fatto risorgere con inatteso vigore la mia passione innata per le immersioni e la vita di mare e, conseguentemente, per la biologia marina in generale. Grazie in particolare a Vladimiro, che considero un padre "marino" e che ammiro nel più profondo come persona, per la sua onestà, la sua semplicità, la sua passione, professionalità, pazienza, saggezza e per i suoi sorrisi gratuiti. Grazie a Luciana per il suo affetto materno e per la sua dolcezza. Grazie a Sir Luke per la sua amicizia, cordialità, affetto, tenerezza e presenza nei momenti del bisogno. Grazie ad Ismaele per essere stato un competente e fiero compagno di immersioni, oltre che un amico. Grazie all'agente Cannagan ed a Zaira per la loro amicizia, sincerità, per le loro rispettive professionalità e per l'ammirevole coltivazione delle passioni, da prendere a modello.

Grazie infinite e con tanto affetto a Pru, vera amica che non è mai mancata nei più bei momenti trascorsi in questo biennio e tantomeno in quelli più tristi o concitati, nei quali la sua saggezza si è rivelata provvidenziale. È stata una collega altamente dedita, professionale e disponibile durante la stesura delle nostre tesi portate avanti in parallelo, un esempio da ammirare e da portare a modello, abbiamo passato ore ed ore nell'allegro e vitale laboratorio di zoologia traendone belle esperienze e ci siamo sempre fatti reciprocamente forza durante i momenti più difficili. Non dimenticherò mai le sue tante virtù quali la passione, la disponibilità, la tenacia, la pazienza, la fierezza né tantomeno l'affetto con il quale mi sono sentito più volte avvolgere da parte sua. Mi auguro vivamente che nel futuro, anche se lontani geograficamente, non smetteremo mai di sentirci, volerci bene e vederci quando possibile. Grazie.

Ringrazio Andrea Natale per l'assoluta disponibilità, per la cortesia, i consigli e l'aiuto che mi ha dato. Spero davvero che presto potrò collaborare assieme a lui per elevare la Costa dei Trabocchi al pregio ed all'attenzione che merita e sarò fiero se la nostra amicizia perdurerà nel tempo e ci condurrà ad avere grandi risultati per noi, per il nostro amato mare, per la riviera d'Abruzzo e per le nostre genti.

Un grazie particolarmente sentito va alle mie compagne e ad i miei compagni di avventura nello studio della biologia marina qui sul versante adriatico dopo la mia "rinascita" professionale, oltre che amici veri e pazienti che hanno condiviso con me in questi due anni innumerevoli momenti del loro vivere quotidiano: Sandy, Barbarins, Roberto, Charlizia, Nicole e Marisa. Senza la loro amicizia, i loro sorrisi e la palesata voglia di trascorrere momenti con il sottoscritto dubito fortemente che sarei riuscito a rivedermi come una bella persona da frequentare. È anche merito

loro se adesso non mi sento più uno "sfigato". Grazie ragazzi. Spero con tutto il cuore di non perdervi di vista, quando non sarò più domiciliato qui in Ancona.

Ringrazio la Professoressa Calcinai per essere una persona buona, pacata, cordiale ed a tratti materna, una preparata docente, per avermi aiutato durante la stesura della presente tesi, per essere stata il primo professore a valutarmi in questo ateneo in merito alla materia da me preferita, la zoologia, e per aver riconosciuto in me, durante tale occasione, padronanza della materia nonostante non avessi seguito le sue lezioni, portandomi di nuovo a credere nelle mie potenzialità.

Ringrazio Fabio Vallarola per i suo preziosi consigli e per l'aiuto offertomi nel realizzare il presente lavoro, con stima e la speranza che nel prossimo futuro non manchino occasioni per operare assieme in modo sinergico.

Un altro ringraziamento va a Carla Giansante, amica di sempre, per la sua disponibilità ed i suoi preziosi consigli con l'augurio di essere reciprocamente utili nel nostro lavoro prossimo futuro per la salute del nostro amato e delicato mare.

Ringrazio Alessandra, fatina personale del laboratorio di zoologia per l'aiuto durante la stesura della tesi e per i sorrisi gratuiti che alleviavano le mie ansie durante tale lavoro, con la seranza che possa nascere in futuro un'amicizia vera e duratura.

Ringrazio Gioia per esserci stata fin dal primo momento, fornendomi diverso materiale utile alla tesi, calore umano e tempo per poter darmi consigli e suggerimenti al fine di lavorare nel migliore dei modi. Spero che la nostra amicizia e cooperazione continuino ancora a lungo.

Ringrazio alcuni dei docenti di questo corso di laurea dei quali ho avuto la fortuna di seguire le lezioni frontali, quali la Prof.ssa Carnevali, la Prof.ssa Negri, il Prof. Regoli, la Prof.ssa Totti, il Prof. Giordano ed il Prof. Olivotto per la loro preparazione, passione, onestà, disponibilità e soprattutto per la loro umanità ed empatia, che non pensavo potessero essere reali dopo la mia tragica personale esperienza nella stessa magistrale oltre Appennino.

Ringrazio cugino Roberto e cuginetta Giulia, innanzi tutto per l'affetto, l'amicizia e la vicinanza che da una vita ci lega ma in questa sede li ringrazio infinitamente per avermi accompagnato nelle

immersioni risultate poi utili per questa tesi con dedizione, rispetto meticoloso delle raccomandazioni tecniche, la massima disponibilità ed il sorriso.

Ringrazio Danila per tutto il bene che mi ha dato negli ultimi anni: specie nei momenti in cui ero (forse) solo da buttare ma anche in quelli in cui ero (e forse sono) più prestante. Adesso però mi preme ringraziarla per l'appoggio tecnico e l'assistenza insostituibili che mi ha reso con la sua pratica nautica, le sue conoscenze ed il suo super-gommone, che mi hanno permesso nel complesso di raggiungere punti di immersione che, vista la qualità delle condizioni meteomarine della scorsa stagione estiva, non avrei mai potuto raggiungere ad inizio autunno.

Ringrazio MariaCarla per l'amicizia che mi ha offerto, per i suoi consigli e l'aiuto che mi ha dato, anche se ci si conosce da relativamente poco tempo. Spero con tutto il cuore che ciò sia solo l'inizio, con la speranza che si sviluppi in futuro in una fruttuosa collaborazione per portare all'attenzione pubblica cosa realmente si cela nel nostro mare, sperando di riuscire a proteggerlo poi negli anni.

Ringrazio Antonio, GarmGarm e PiriPiri: le uniche persone che mi hanno dato vera e disinteressata amicizia e complicità, oltre ad essermi state vicine nei momenti belli ma soprattutto in quelli più neri, nel periodo trascorso sulle rive dell'Arno che per poco non buttò all'aria i miei sogni e progetti. Grazie ragazzi, resterete sempre nel mio cuore, con l'auspicio che i contatti tra di noi non vengano mai a mancare.

Ringrazio i miei coinquilini di Via Vespucci n° 93: Fra Paparulo, Vitina, Mariaclaudia, Ruffy e Marco per la loro disponibilità, vicinanza e comprensione nel periodo più oscuro che abbia mai affrontato, per la loro simpatia e per la loro onestà. Se non era per loro, molto probabilmente la mia tranquillità e sanità mentale sarebbe rimasta solo un ricordo pre-pisano. Spero che la nostra amicizia perduri nel tempo anche se le occasioni di sentirci o vederci oramai son diventate irrisorie, per vari motivi.

Ringrazio il Miscione, oramai un fratello maggiore acquisito che mi è sempre stato accanto col pensiero e con le parole negli ultimi tre anni (a causa della grande distanza che ora ci separa), che mi spronava ad andare avanti nei periodi più difficili e a dare il meglio di me ad ogni scadenza accademica, che mi ha avvolto di tenerezza ed affetto senza chiedere nulla in cambio e che ha sempre creduto in me, facendomi spesso battere il cuore nel bene e nel male. Grazie davvero.

Ringrazio Lisina per essere stata, fin da quando la conobbi (ultimo anno e mezzo), la coinquilina più dolce, simpatica, tenera e disponibile che si possa desiderare e che io abbia incontrato in 10 anni di "esperienza" nel campo. Le giornate rinchiuso in casa a studiare sono state un'oasi di tranquillità anche e soprattutto per merito suo, non lo dimenticherò mai e spero con tutto il cuore che questo sia solo l'inizio di un'amicizia lunga e duratura.

Ringrazio i miei amici e le mie amiche della triennale che in questi anni, malgrado la distanza, mi sono stati sempre vicini col cuore, con una telefonata, che non hanno mancato di farmi sentire il loro affetto durante i periodi peggiori e che ogni volta che li rivedo rendono vani gli effetti della distanza e del tempo: Federica, Emy, Giammy, Balou, Ciaffy, Cippy, Sarinss. Vi voglio bene. E tanto.

Ringrazio l'Ateneo e la città di Pisa per avermi fatto capire tante cose, in merito alla mia vita... anche se forse non nei tempi, nella dinamica e nelle modalità migliori... Ma se oggi sono qui, con le mie consapevolezze, le mie rinnovate aspirazioni ed i miei primi risultati, con un pizzico di saggezza in più, lo devo anche a loro. Ora so come non vorrei mai essere. Grazie.

Infine ringrazio la mia pazienza, la mia ostinazione ed il mio Amore verso tutte le forme di vita (non-umane) del Mare e di questo Mondo per essere riuscito, grazie a loro, a giungere fin qui in questo stato fisico e mentale. ©