



Trans Adriatic
Pipeline

TAP AG Project Title / Facility Name:

Trans Adriatic Pipeline Project

Document Title:

ALLEGATO 13

**Studio Preliminare Ambientale
Condotta sottomarina ed affioramenti di biocostruzioni
Prescrizioni A.9, A.10 e A.31 del D.M. 223 del 11/09/2014**

- **Allegato 13 a): “Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA’ DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI” - (Doc. Rif. No. OPL00-C30373-150-Y-TRS-003)**
- **Allegato 13 b): “ATTIVITA’ DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili” - (Doc. Rif. No. OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009)**



Trans Adriatic
Pipeline

Revisionato dove indicato

TAP AG Project Title / Facility Name:
Trans Adriatic Pipeline Project

Document Title:
Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014
ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI
AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI

Rev.	Revision Date (dd-mm-yyyy)	Reason for issue and Abbreviation for it, e.g IFR		Prepared by
02	09/07/2018	Issued for Information		
01	24/05/2018	Issued for Information	IFI	G. Ardizzone
0	01/12/2017	Issued for Information	IFI	G. Ardizzone


	Contractor Name:	Prof. Ardizzone
	Contractor Project No.:	
	Contractor Doc. No.:	
	Tag No's.:	--

TAP AG Contract No.: C30373	Project No.: --
-----------------------------	-----------------

PO No.: --	RD Code: --	Page 1 of 103
------------	-------------	---------------


TAP AG Document No.:

OPL00-C30373-150-Y-TRS-003


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	2 of 103

INDICE

1. INTRODUZIONE	8
1.1 PREMESSA	8
1.2 SCOPO DEL DOCUMENTO	9
1.3 RIEPILOGO DELLE ATTIVITA' SVOLTE	9
2. DISTRIBUZIONE DELLE BIOCOSTRUZIONI LUNGO IL CORRIDOIO DI POSA.....	13
3. ATTIVITÀ SVOLTE SUI FONDALI INFERIORI A 40 METRI DI PROFONDITÀ. METODOLOGIE E RISULTATI	16
3.1 Analisi repertorio fotografico e video da ROV dei fondi duri del coralligeno	17
3.2 Attività di campionamento su fondi duri.....	23
3.2.1 Campionamento fotografico in cinque stazioni in accordo alla metodologia dell'indice ESCA.....	25
3.2.2 Campionamento di fondi duri in immersione mediante grattaggi.....	28
3.3 Campionamento in immersione di fondi mobili prospicienti il coralligeno.....	30
3.4 Campionamento di microfitobenthos sui fondi duri e fondi mobili.	31
4. ATTIVITÀ SVOLTE SUI FONDALI SUPERIORI A 40 METRI DI PROFONDITÀ. METODOLOGIE E RISULTATI	32
4.1 Analisi del repertorio fotografico e video da ROV	33
4.2 Attività di campionamento su fondi mobili mediante benna.....	44
4.3 Attività di campionamento del microfitobenthos	46
5. MONITORAGGIO DEI POPOLAMENTI ITTICI	47
5.1 Monitoraggi con tecniche di <i>visual census</i> in immersione e con ROV	47
5.2 Monitoraggio mediante attività di pesca	49
6. RISULTATI DELLE ATTIVITA'	52
6.1 Bioconcrezionamenti.....	52

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	3 of 103

6.2	Indice ESCA.....	53
6.3	Le specie protette presenti e le stazioni di monitoraggio	68
6.4	Popolamenti ittici.....	69
7.	CONCLUSIONI.....	99
8.	REFERENZE	100

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	4 of 103

ELENCO DELLE FIGURE

Figura 1-1: Localizzazione/codifica delle stazioni di campionamento di fondi duri, fondi mobili, del monitoraggio della fauna ittica mediante visual census/ROV ed areali di cattura del pescato attraverso tramaglio	11
Figura 2-1: Distribuzione delle 5 Aree investigate	13
Figura 2-2: Distribuzione degli affioramenti rilevati mediante multibeam/ROV nell'area 5 (rilievi del 2013-2016)	15
Figura 3-1: Affioramenti presenti tra 31 e 40 m di profondità. Il circoletto evidenzia i siti citati nel testo.	19
Figura 3-2: Coralligeno a 32 m di profondità, con il briozoo <i>Pentapora fascialis</i> (A5_N05_1)	20
Figura 3-3: Coralligeno a 34 m di profondità, con il briozoo <i>P. fascialis</i> , alghe rosse, madreporari e tunicati (A5_N05_2).....	20
Figura 3-4: Coralligeno a 35,5 m di profondità, con il briozoo eretto <i>Pentapora fascialis</i> , briozoi incrostanti, poriferi incrostanti, madreporari solitari e coloniali (A5_C01_1).....	21
Figura 3-5: Coralligeno a 38 m di profondità, con alghe rosse incrostanti, il briozoo incrostante <i>Pentapora fascialis</i> , madreporari solitari e coloniali (A5_C01_2)	21
Figura 3-6: Coralligeno a 38 m di profondità, con il porifero <i>Disidea</i> , il briozoo eretto <i>Pentapora fascialis</i> , briozoi incrostanti, <i>Parazoanthus axinellae</i> , madreporari solitari e coloniali (A5_C01_3).....	22
Figura 3-7: Coralligeno a 39 m di profondità, con i policheti <i>Filograna/Salmacina</i> complex, poriferi eretti e incrostanti, alghe rosse incrostanti (A5_N05_5).....	22
Figura 3-8: Coralligeno a 39 m di profondità, con il polichete <i>Filograna/Salmacina</i> complex, poriferi eretti e incrostanti, briozoi incrostanti, alghe rosse incrostanti (A5_S03_1)	23
Figura 3-9: Stazioni di misura e controllo a profondità inferiori a 40 m con i siti dove è stato effettuato il rilievo per l'applicazione dell'indice ESCA (C1, C2, M1 sito A, sito B)	27
Figura 3-10: Operatore subacqueo durante il prelievo mediante grattaggio di materiale biologico..	28
Figura 3-11: Bioconcrezionamento del briozoo <i>Pentapora fascialis</i> prelevato a 32 m di profondità nella stazione M1 – Sito A	29
Figura 3-12: Il materiale biologico prelevato in immersione sul bioconcrezionamento della stazione C1	29
Figura 3-13: Il carotatore impiegato in immersione per il campionamento sui fondi mobili	30
Figura 3-14: La siringa tagliata utilizzata per il prelievo del sedimento in immersione per la raccolta del microfitobenthos sui fondi mobili	31
Figura 4-1: Posizione della stazione di misura M2 (cod. A5_S04_3)	33
Figura 4-2: Gli affioramenti presenti tra i 40 e i 50 m di profondità	34
Figura 4-3: Posizione dell'affioramento denominato A5_S04_3	35
Figura 4-4: Affioramento denominato A5_S04_3	36
Figura 4-5: La posizione della stazione A5_N05_6 descritta nel testo.....	37
Figura 4-6: Affioramento denominato A5_N05_6	38
Figura 4-7: Affioramenti rilevati tra 50 e 70 m di profondità; sono evidenziati nel circoletto gli affioramenti citati nel testo	39
Figura 4-8: Immagini degli affioramenti rilevati tra 50 e 70 m di profondità	41
Figura 4-9: Gli affioramenti rilevati oltre i 70 m di profondità e citati nel testo	42
Figura 4-10: Immagini degli affioramenti rilevati oltre i 70 m di profondità.....	43
Figura 4-11: La preparazione della benna Van Veen per il campionamento sui fondi mobili	44




 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	5 of 103

Figura 4-12: Posizione della stazione di campionamento sui fondi mobili per lo studio del popolamento bentonico – Stazione M2 (cod. A5_S04_3)	45
Figura 4-13: Campione di macrozoobenthos prelevato su fondi mobili dopo setacciatura – Stazione M2 (cod. A5_S04_3)	46
Figura 5-1: Metodologia UVC applicata con il metodo del transetto. L'operatore segue un percorso di lunghezza e larghezza nota ed esegue il censimento delle specie presenti all'intero dell'area di rilevamento. In rosso il campo visivo	47
Figura 5-2: Areali di pesca per il campionamento delle specie ittiche	50
Figura 6-1: Percentuali di copertura medie con deviazione standard dei più abbondanti taxa/gruppi morfologici identificati nelle 5 stazioni analizzate; i gruppi sono ordinati per SL (<i>Sensitiv level</i>) crescente.	55
Figura 6-2: rilievi fotografici della stazione M1 - Sito A (A5_N05_1)	60
Figura 6-3: rilievi fotografici del Sito B	61
Figura 6-4: Rilievi fotografici nella stazione C1	62
Figura 6-5: Rilievi fotografici nella stazione C1	63
Figura 6-6: Rilievi fotografici nella stazione C2	64
Figura 6-7: Rilievi fotografici nella stazione C2	65
Figura 6-8: Rilievi fotografici nella stazione M2.....	66
Figura 6-9: Rilievi fotografici nella stazione M2.....	67
Figura 6-10: Abbondanza numerica percentuale delle specie ittiche censite nelle diverse stazioni di indagine	71
Figura 6-11: Abbondanza (g/mq) percentuale delle specie ittiche censite nelle diverse stazioni di indagine	72
Figura 6-12: Pescato del giorno 28 settembre – coralligeno a 32 m.....	74
Figura 6-13: Catture percentuali delle diverse specie nelle stazioni a) coralligeno 32 m, b) coralligeno 60-70 m.....	76
Figura 6-14: Distribuzione di frequenza di lunghezza della triglia di scoglio <i>Mullus surmuletus</i> (a sinistra) e dello sparaglione <i>Diplodus annularis</i> (a destra) campionate nei pressi del coralligeno a 32 m di profondità	76
Figura 6-15: Distribuzione di frequenza di lunghezza dello scorfano rosso <i>Scorpaena scrofa</i> (a sinistra) e dello scorfano nero <i>Scorpaena porcus</i> (a destra) campionate nei pressi del coralligeno a 32 m di profondità	77

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	6 of 103


ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 1-1: Stazioni di campionamento fondi duri e mobili e monitoraggio fauna ittica (visual census/ROV e cattura mediante tramaglio)	12
Tabella 3-1: Caratteristiche delle stazioni di monitoraggio scelte per gli affioramenti inferiori a 40 m.....	17
Tabella 3-2: Principali taxa/gruppi morfologici con i rispettivi gradi di sensibilità (SL) utilizzati per il calcolo della sentivity level EQV1 identificati da Piazzi et al. (2017) nell'ultima modifica dell'indice ESCA	26
Tabella 5-1: Le caratteristiche delle stazioni dove è stato effettuato il visual census per i popolamenti ittici.....	48
Tabella 5-2: Date di campionamento con rete da pesca, con stazioni e relative coordinate.....	49
Tabella 5-3: Scala di maturità sessuale utilizzata per le specie catturate con tramaglio.....	51
Tabella 6-1: Principali taxa/gruppi morfologici identificati nel coralligeno di San Foca.	53
Tabella 6-2: Risultati della PERMANOVA effettuata sui dati di copertura dei taxa/gruppi morfologici. Df = gradi di libertà; SS = somma dei quadrati; F = statistica F; p = valore p.	56
Tabella 6-3: Output dell'analisi SIMPER tra le 5 stazioni in cui è stato applicato l'indice ESCA.	58
Tabella 6-4: I valori degli EQV, EQVRif ed EQR nelle stazioni analizzate	59
Tabella 6-5: Le cinque categorie che riassumono lo stato ecologico del coralligeno in esame	59
Tabella 6-6: Le specie protette, rare, minacciate secondo la normativa nazionale e internazionale rilevate presso le stazioni di campionamento (ROV o immersione).....	68
Tabella 6-7: Le specie rilevate durante i visual census	69
Tabella 6-8: Le specie censite durante i visual census, con la taglia, l'abbondanza numerica (N) e la biomassa (g) (i dati sono riferiti alla media delle 3 repliche).....	70
Tabella 6-9: Le specie campionate durante i campionamenti con rete da posta.....	73
Tabella 6-10: Dettaglio delle catture effettuate alla stazione posta a 32 m di profondità (Area a in Figura 5.2)	74
Tabella 6-11: Dettaglio delle catture effettuate alla stazione posta a 60-70 m di profondità (Area b in Figura 5.2)	75
Tabella 6-12: Dettaglio delle catture effettuate.....	77

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	7 of 103

Elenco degli Acronimi

MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MBES	Multi Beam Echo Sounder
PRT	Pipeline Receiving Terminal
ROV	Remotely Operated Vehicle
TAP	Trans Adriatic Pipeline
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	8 of 103

1. INTRODUZIONE

1.1 PREMESSA


Il progetto Trans Adriatic Pipeline (TAP) ha come scopo la realizzazione di un gasdotto che importerà gas naturale da nuove fonti nella regione del Mar Caspio all'Europa Sud-Orientale e Occidentale attraverso il Corridoio Meridionale del Gas. Il gasdotto partirà dalla Grecia, attraverserà l'Albania e il Mar Adriatico approdando in Italia Meridionale, consentendo così al gas di fluire direttamente dalla regione del Mar Caspio verso i mercati dell'Europa Sud Orientale e Occidentale.

In Italia il progetto è costituito da un tratto offshore di circa 45 km, un tratto a terra di circa 8,2 km e da un Terminale di Ricezione Gas (noto anche come PRT) nel comune di Melendugno, in provincia di Lecce. L'approdo del gasdotto sarà situato presso la costa, tra San Foca e Torre Specchia Ruggeri, nel comune di Melendugno. L'approdo sarà realizzato usando la tecnologia di micro-tunnel per minimizzare le interferenze con la costa.

Nel settembre del 2014 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha emanato un Decreto di Compatibilità Ambientale (Decreto No. 223/2014 del 11 settembre 2014) con relative prescrizioni.

Il presente documento è stato predisposto al fine di ottemperare alla Prescrizione A.8 del suddetto Decreto VIA, che recita:

“Sui massicci corallini e affioramenti di “biocostruzioni” di cui al punto precedente ritenuti più importati dovranno essere condotti campionamenti di roccia e di sedimento nell’intorno degli stessi e presentato un programma di indagini esplorative sui popolamenti bentonici presenti finalizzati ad acquisire informazioni per la classificazione dei gruppi sistematici più rappresentativi e l’individuazione dei principali organismi biocostruttori. La caratterizzazione qualitativa e quantitativa dei popolamenti bentonici dovrà essere effettuata per mezzo di censimenti visuali e rilievi fotografici eseguiti da operatori subacquei; i campioni di substrato raccolti dovranno essere classificati in laboratorio avvalendosi degli appositi test chiave per la determinazione dei diversi gruppi sistematici. Questo tipo di indagine dovrà essere applicato anche per la descrizione del popolamento macroalgale. Per quanto riguarda il microfitobenthos, i campioni dovranno essere raccolti in immersione e i metodi di prelievo dovranno essere differenziati a seconda del tipo di substrato indagato; mentre per quanto attiene la fauna ittica dovrà essere effettuato un censimento visuale al fine di valutare i principali gruppi sistematici e la presenza di specie rare. È prescritto che tutte le indagini e campionamenti di cui sopra siano ripetuti post-operam quale raffronto con i risultati ante-operam. Le modalità di analisi dovranno essere sviluppate e concordate con ARPA Puglia”.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	9 of 103

1.2 SCOPO DEL DOCUMENTO


Sulla base dei risultati di mappatura effettuati, mediante rilievi geofisici e ROV, sugli affioramenti presenti lungo il corridoio di posa del gasdotto, sono state selezionate le biocostruzioni ritenute più rappresentative ai fini del monitoraggio. Su queste, in funzione della profondità e quindi della possibilità di effettuare rilievi mediante operatori subacquei secondo le buone prassi Ispra, sono state condotte attività di campionamento di tipo diretto attraverso grattaggio di fondi duri, prelievo di fondi molli e censimento visuale mediante rilievi video-fotografici. I dati di sulle biocostruzioni sono stati inoltre integrati attraverso il monitoraggio della fauna ittica mediante pesca e campionamento visuale. I paragrafi che seguono illustrano le attività effettuate ed i risultati ottenuti.

Il presente documento è stato aggiornato nella revisione rev. 01 per rispondere alla richiesta di integrazioni di cui alla nota tecnica prot. 0003309-32 del 18 gennaio 2018 predisposta congiuntamente da ISPRA ed ARPA Puglia. In particolare è stato chiarito il posizionamento e la codifica delle stazioni di monitoraggio, sono state effettuate attività di campionamento diretto sulle stazioni di controllo C1 e C2, completando in tal modo il disegno di monitoraggio rispetto alle attività già effettuate sulle stazioni di misura M1 (cod. A5_N05_1) e M2 (cod. A5_S04_3), ed infine, in merito al campionamento della fauna ittica mediante attrezzi da pesca, sono state fornite le durate delle calate del tramaglio e la stima della biomassa del pescato.

Al fine di fornire riscontro alla richiesta di integrazioni pervenuta con nota tecnica prot. 0044645-32 del 06 luglio 2018 predisposta congiuntamente da Ispra e Arpa Puglia, la presente relazione è stata aggiornata nella revisione rev. 02 in maniera tale da fornire la tabella sinottica (tab. 1-1) completa delle stazioni/areali di monitoraggio della fauna ittica, illustrare come sia stata fatta la standardizzazione delle unità di misura per i fondi molli per profondità inferiori e superiori di 40 m e chiarire le dimensioni delle maglie dei tramagli utilizzati per la pesca.

1.3 RIEPILOGO DELLE ATTIVITA' SVOLTE

Le attività di campionamento diretto sono state eseguite in corrispondenza di due stazioni di misura (una a nord e una a sud) dette M1 (cod. A5_N05_1) ovvero Sito A e M2 (Cod. A5_S04_3), localizzate in prossimità del tracciato, e in due stazioni di controllo (una a nord e una a sud) localizzate lontano dal tracciato ed identificate con sigla C1 e C2 (si veda Figura 1.1). In particolare, in funzione della profondità degli affioramenti e quindi della possibilità di eseguire le attività di monitoraggio attraverso operatori subacquei in accordo alle *“Buone prassi per l’immersione subacquea scientifica, ISPRA”*, sono stati eseguiti prelievi di fondi duri e mobili, per la caratterizzazione del Macrofitobenthos e del Microfitobenthos, presso le stazioni M1, C1 e C2 in quanto localizzate a batimetriche inferiori a – 40 m mentre per la stazione M2 è stato eseguito il prelievo dei soli fondi mobili attraverso benna di Van – Veen in quanto localizzata a batimetriche superiori a 40 m di profondità. Tale approccio è in linea con quanto indicato nel parere Ispra-Arpa Puglia nota prot. 0046406-32 del 25/07/2017 che recita *“Si ricorda che sebbene la prescrizione faccia riferimento all’utilizzo di operatori subacquei, a queste profondità (oltre i - 40) è comunque possibile effettuare il prelievo di campioni di fondi molli*

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	10 of 103


tramite l'utilizzo di strumenti manovrabili direttamente dalle imbarcazioni (draghe, benne, box corer,..) senza alcuna necessità di utilizzo degli operatori subacquei.”

Ad integrazione delle metodiche di monitoraggio eseguito mediante grattaggio e prelievo, presso tutte le stazioni menzionate è stato effettuato il campionamento video-fotografico (ROV o riprese effettuate da operatori subacquei a seconda della profondità). A tal proposito, in aggiunta alle suddette stazioni, il rilievo fotografico è stato altresì effettuato sulla stazione denominata “Sito B”, ritenuta significativa ai fini della valutazione della qualità ecologica dell'intero set di biocostruzioni campionate attraverso l'applicazione dell'indice ESCA.

Infine, nell'ambito del campionamento della fauna ittica, sono stati effettuate le seguenti attività:

- visual census attraverso l'impiego di operatori subacquei o analisi dei rilievi video eseguiti mediante ROV presso le stazioni: C1, M1 (cod. A5_N05_1), C2, Cod. A5_N05_6;
- pesca attraverso l'impiego di attrezzi da pesca in uso locale con particolare riferimento al tramaglio a maglio fine.

Nella figura seguente è rappresentata la localizzazione e la codifica delle stazioni/aree di campionamento su menzionate mentre in Tabella 1.1 sono riportate le coordinate e le attività di campionamento eseguite.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	11 of 103

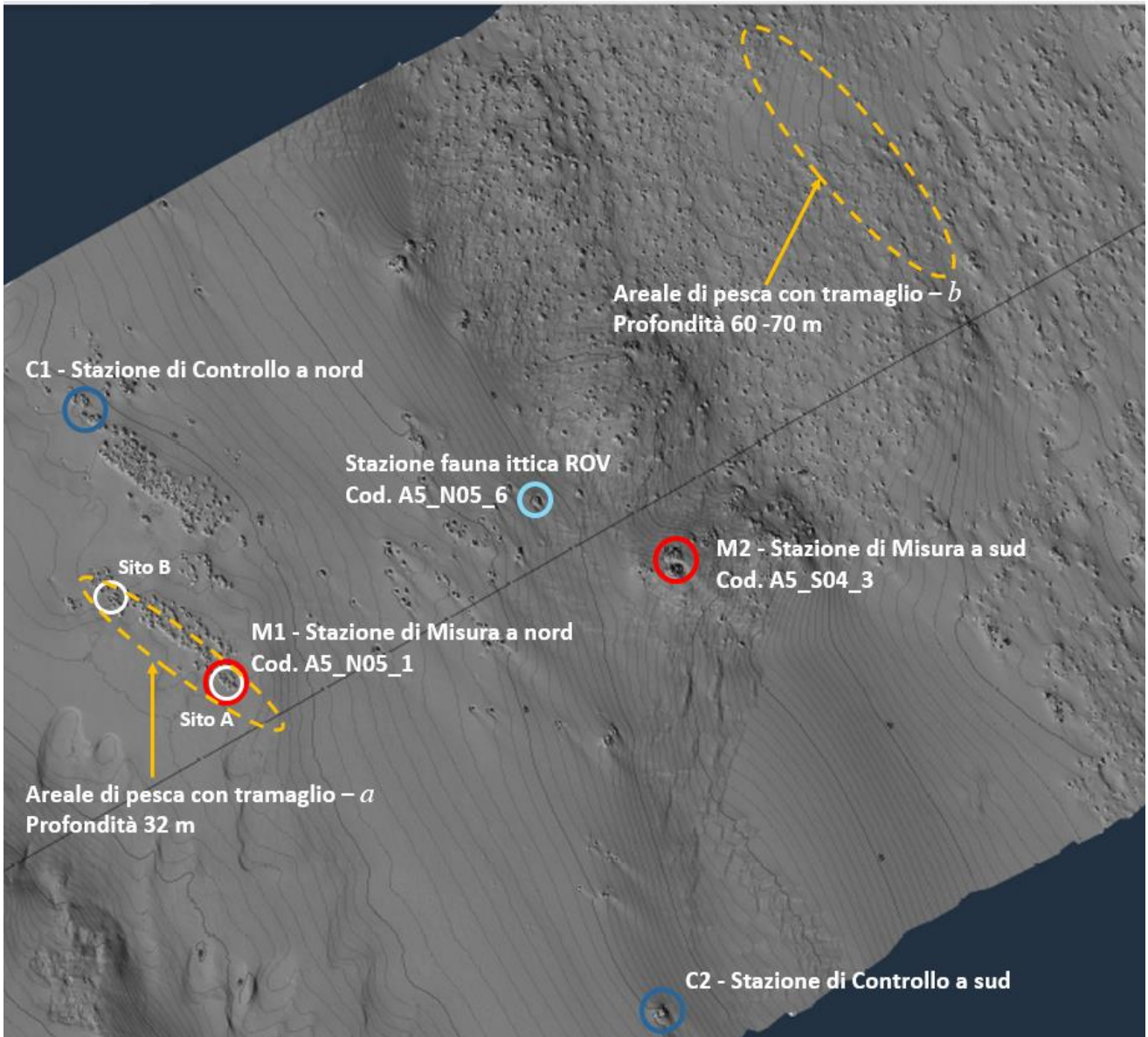


Figura 1-1: Localizzazione/codifica delle stazioni di campionamento di fondi duri, fondi mobili, del monitoraggio della fauna ittica mediante visual census/ROV ed areali di cattura del pescato attraverso tramaglio



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	12 of 103

Tabella 1-1: Stazioni di campionamento fondi duri e mobili e monitoraggio fauna ittica (visual census/ROV e cattura mediante tramaglio)

<i>Stazioni di campionamento di fondi duri e fondi mobili e monitoraggio della fauna ittica mediante visual census/ROV</i>								
Stazione	Coordinate	Profondità	Campionamenti/monitoraggi effettuati					
			Fondi Duri			Fondi Mobili		Fauna Ittica Visual census o ROV
			Grattaggio campionamento Macrobenθος 3 repliche	Grattaggio campionamento Microfitobenthos 3 repliche	Campionamento video fotografico (ESCA)	Prelievo sedimento campionamento Macrobenθος 3 repliche	Prelievo sedimento campionamento Microfitobenthos 3 repliche	
<i>CI - Stazione Controllo Nord</i>	40°19'11.50" 18°24'04.92"	~ 33 m	X	X	X	X	X	X
<i>M1 - Stazione Misura Nord Cod. A5_N05_1 Coincidente con Sito A</i>	40°19'03.19" 18°24'12.66"	~ 32 m	X	X	X	X	X	X
<i>Sito intermedio B</i>	40°19'06.00" 18°24'06.49"	~ 32 m			X			
<i>M2 - Stazione Misura sud Cod. A5_S04_3</i>	40°19'08.79" 18°24'29.89"	~ 46 m			X	X	X	
<i>C2 - Stazione Controllo Sud</i>	40°18'54.82" 18°24'31.62"	~ 39 m	X	X	X	X	X	X
<i>Stazione Fauna Ittica ROV Cod. A5_N05_6</i>	40°19'09.68" 18°24'24.29"	~ 43 m						X
<i>Aree di monitoraggio della fauna ittica catturata mediante tramaglio</i>								
a - Fondi mobili nei pressi del coralligeno a 32 m di profondità						Partenza: 40°18'49" N - 018°24'31" E Arrivo: 40°19'12" N - 018°23'55" E		
b - Fondi mobili nei pressi del coralligeno tra 60 e 70 m di profondità						Partenza: 40°19'06.57" N - 18°24'54.94" E Intermedio: 40°19'03.83" N - 18°24'34.41" E Arrivo: 40°19'30.69" N - 18°24'19.02" E		

All'interno del presente documento, è stata altresì effettuata un'analisi del repertorio fotografico, disponibile a seguito dell'effettuazione della campagna ROV del 2016, per descrivere la variabilità dei principali affioramenti presenti in area A5 lungo il corridoio di posa (per maggiori dettagli si rimanda alla Sezione 5).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	13 of 103

2. DISTRIBUZIONE DELLE BIOCoSTRUZIONI LUNGO IL CORRIDOIO DI POSA

Il corridoio di posa della condotta è stato indagato mediante indagini acustiche fino alla linea mediana dell'Adriatico (distanza di circa 45 Km dalla costa), al fine di rilevare le aree con presenza significativa di affioramenti con biocostruzioni. L'indagine ha permesso di individuare 5 Aree meritevoli di approfondimento che sono state ispezionate accuratamente mediante rilievi ROV (Figura 2-1).

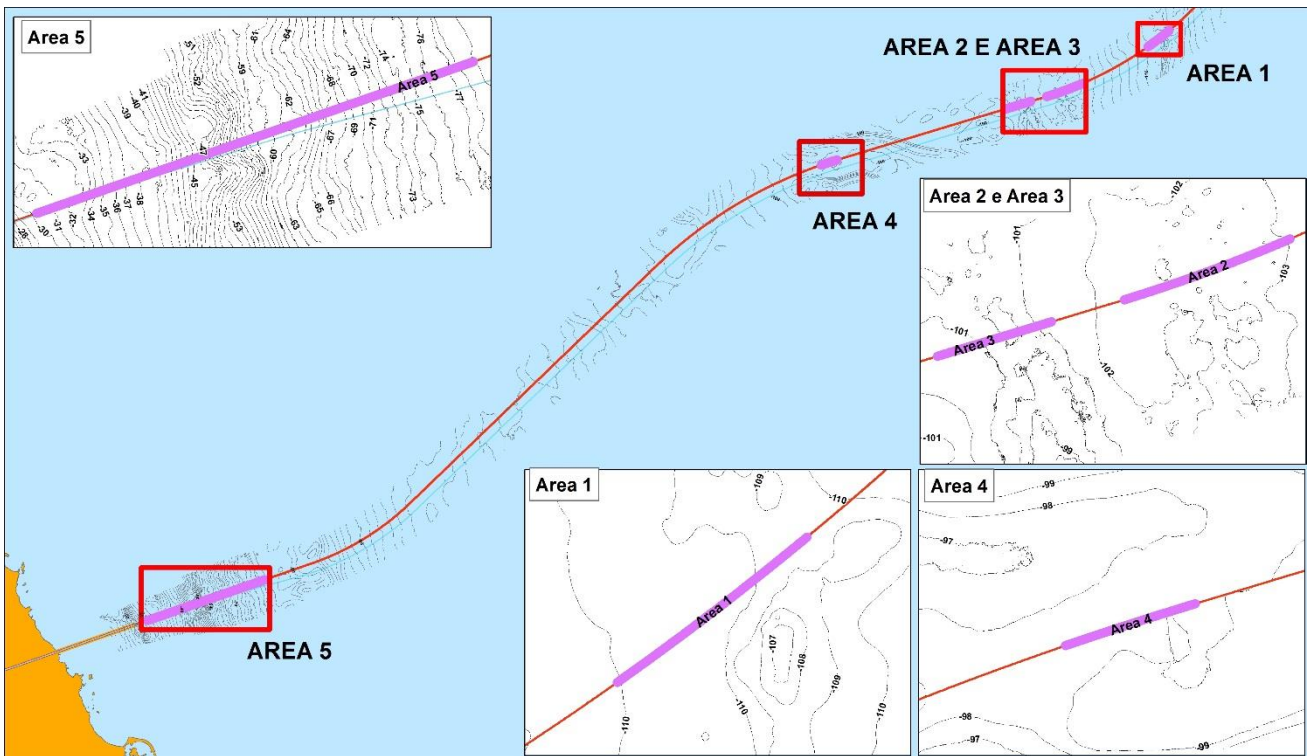



Figura 2-1: Distribuzione delle 5 Aree investigate

L'Area 1 è caratterizzata dalla mancanza di affioramenti di grandi dimensioni nella zona Nord e dalla presenza di un paio di affioramenti di discrete dimensioni, assieme ad altri di dimensioni minori, a Sud di essa. Le strutture qui presenti risultano prevalentemente costituite da letti di conchiglie dell'ostrica *Neopychnodonte cochlear* che formano degli aggregati con poche altre specie. Gli affioramenti in quest'area, la cui profondità varia tra -100 m e -110 m risultano fortemente caratterizzati dall'accumulo di sedimenti.

L'Area 2 (100 – 104 m) è caratterizzata sempre dalla presenza di affioramenti costituiti per lo più da conchiglie dell'ostrica *Neopychnodonte cochlear* distribuite disordinatamente sul fondale fangoso. Rilevante la presenza di sedimento e, in alcuni punti, di rifiuti antropici.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	14 of 103

L'Area 3, come le altre due aree, è caratterizzata dalla presenza di affioramenti costituiti da letti di ostriche, anche in questo caso fortemente ricoperte di sedimento. Il popolamento, a circa 100 m di profondità, presenta pochi taxa, con basse coperture.

Nell'Area 4 è stato rilevato un numero minore di affioramenti, anche questi caratterizzati dalla presenza dell'ostrica *Neopychnodonte cochlear*.

Da rilevare una importante presenza di sedimento in queste 4 aree.


È importante segnalare che tra l'Area 4 e l'Area 5 non sono presenti affioramenti significativi.

L'Area 5, posta tra -30 e -80 m di profondità, presenta gli affioramenti più interessanti per il bioconcrezionamento presente.

All'interno dell'Area 5 sono presenti affioramenti isolati e di piccole dimensioni (superficie da 1 mq a 10 mq, altezza fino a 2-3 m, a volte coalescenti tra loro) che presentano un bioconcrezionamento ascrivibile al coralligeno. Simili affioramenti sono stati ben descritti in un recente lavoro di mappatura delle biocostruzioni delle coste pugliesi da Bracchi et al. (2017). La tipologia del coralligeno è in accordo alla quantità di luce che penetra sul fondale e al tasso di sedimentazione, fattori entrambi legati alla profondità. A partire dai 31-32 m e fino a 45-50 m di profondità si ritrova un coralligeno costituito da alghe rosse calcaree incrostanti e invertebrati bentonici dotati di scheletro calcareo, quali anellidi serpulidi, celenterati madreporari, briozoi incrostanti ed eretti e numerose specie di spugne incrostanti ed erette. Questi affioramenti di coralligeno formano un mosaico con i fondi mobili circostanti, caratterizzati dalla presenza di un substrato grossolano ascrivibile al detritico costiero.

Oltre i 45-50 m di profondità gli affioramenti presentano un coralligeno con minor numero di specie e copertura, con una discreta presenza di sedimento sottile. In questo caso il popolamento presente è definibile come un mosaico di coralligeno e detritico infangato. Tale situazione si ritrova fino a circa 70 m di profondità, oltre tale batimetrica il coralligeno appare ancora più impoverito per la presenza di un elevato tasso di sedimentazione (fig. 2-2). Le caratteristiche degli affioramenti e del bioconcrezionamenti sopra descritti per l'Area 5 trovano riscontro con quanto riportato nei recenti lavori di mappatura del coralligeno di Bracchi et al. (2017) e del progetto BIOMAP (2014).

La condotta, all'interno dell'Area 5, attraversa quindi situazioni differenti dal punto di vista della tipologia del coralligeno e del suo stato di salute, con una morfologia degli affioramenti che è però sempre piuttosto simile per dimensioni ed altezza.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	15 of 103

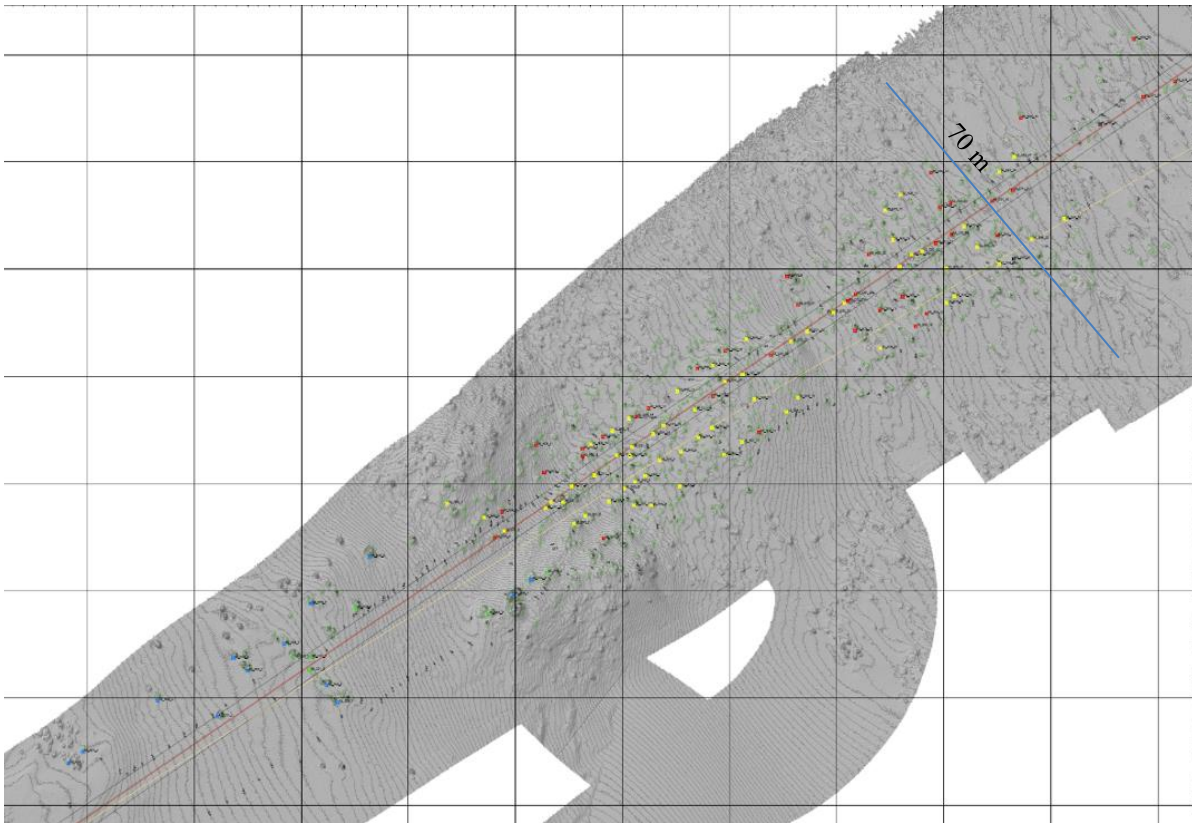



Figura 2-2: Distribuzione degli affioramenti rilevati mediante multibeam/ROV nell'area 5 (rilievi del 2013-2016)

Sulla base delle indagini effettuate e sui dati di letteratura (Bracchi et al., 2017, BIOMAP, 2014) si è quindi provveduto ad effettuare un approfondimento nell'Area 5, quella che si è mostrata più interessante da un punto di vista ambientale.

Poiché l'Area 5 ricade in parte in fondali inferiori ai 40 m e in parte in fondali superiori ai 40 m di profondità, la scelta dei monitoraggi da effettuare si è basata su questo limite batimetrico in quanto legata alla possibilità di lavorare con operatori subacquei fino a - 40 m ed alla necessità di ricorrere ad altre strumentazioni (ROV, benna, ecc.) oltre tale limite, in accordo alle "Buone prassi per l'immersione subacquea scientifica, ISPRA".

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	16 of 103

3. ATTIVITÀ SVOLTE SUI FONDALI INFERIORI A 40 METRI DI PROFONDITÀ. METODOLOGIE E RISULTATI

Le attività svolte sui fondali inferiori ai 40 m sono state:

- Analisi del repertorio fotografico e video da ROV sui fondi duri del coralligeno;
- Attività di campionamento su fondi duri del coralligeno mediante immersione subacquea per lo studio del popolamento bentonico mediante:
 - Campionamento fotografico secondo la metodica ESCA
 - Campionamento mediante grattaggio di un'area di 20cm x 20cm per indagini tassonomiche del macrozoobenthos
 - Campionamento di substrato duro per lo studio del microfitobenthos
- Attività di campionamento su fondi mobili mediante immersione subacquea per lo studio del popolamento macrobentonico;
- Attività di campionamento su fondi mobili mediante immersione subacquea per lo studio del popolamento microfitobentonico.

Le suddette attività sono state condotte presso le seguenti stazioni di monitoraggio:

- Stazione di Misura M1 (Cod. A5-N05_1 ovvero Sito A) a nord;
- Stazione di Controllo C1 a nord;
- Stazione di Controllo C2 a sud.

Nell'ambito della medesima campagna di monitoraggio, si precisa che le attività di campionamento effettuate sulla stazione di Misura M2 (A5_S04_3) a sud sono descritte nel capitolo del documento dedicato alla descrizione dei monitoraggi eseguiti per profondità maggiori a 40 m (Sezione 4).

Per le sole attività riferite alla metodica ESCA, utilizzata per la valutazione attraverso metodi indiretti (rilievi fotografici) della qualità ecologica delle stazioni campionate, è stato considerato come ulteriore riferimento la stazione denominata "Sito B" ritenuta interessante per le caratteristiche dei popolamenti rilevati.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCONSTRUZIONI	Page:	17 of 103

Tabella 3-1: Caratteristiche delle stazioni di monitoraggio scelte per gli affioramenti inferiori a 40 m

Stazione	Profondità	Coordinate	Condizione habitat	Dimensioni bioconcrezionamento	Distanza dalla condotta
M1 - Sito A (A5_N05_1) Stazione misura Nord	32 m	40°19'03.19"N 18°24'12.66"E	Buona	4 x 4 m (altezza 1-2m)	51 m a Nord
Sito B Intermedio	32 m	40°19'06.00"N 18°24'06.49"E	Buona	4 x 4 m (altezza 1-2 m)	211 m a Nord
C1 Stazione controllo Nord	33 m	40°19'11.50"N 18°24'04.92"E	Buona	6 x 4 m (altezza 1-1.5 m)	365 m a Nord
C2 Stazione controllo Sud	39 m	40°18'54.82"N 18°24'31.62"E	Buona	6 x 4 m (altezza 1-2 m)	420 m a Sud

3.1 Analisi repertorio fotografico e video da ROV dei fondi duri del coralligeno


In questo paragrafo sono riportati i risultati dell'esame delle immagini video registrate durante le campagne di rilievo ROV del 2016 effettuate in fase ante-operam.

In accordo a quanto indicato nel parere Ispra-Arpa Puglia nota prot. 0046406-32 del 25/07/2017, il rilievo ROV verrà ripetuto anche in fase post-operam, ad integrazione della metodologia relativa ai metodi diretti, per il raffronto ante e post operam dello stato delle biocostruzioni.

Le riprese sono state effettuate con un ROV munito di sistema di posizionamento geografico acustico (USBL), sistema di regolazione automatica della velocità, bussola, videocamere a colori in bassa e in alta definizione (HD), 2 puntatori led di posizionamento (distanziati tra loro 10 cm, posti sulla videocamera) per il calcolo delle dimensioni dell'area coperta dal singolo fotogramma acquisito, fari per l'illuminazione.

Il ROV è stato manovrato da una imbarcazione appoggio dotata dei sistemi di guida dello strumento e di controllo e registrazione in tempo reale delle immagini, delle informazioni di profondità, della rotta, tempi di percorrenza.

La valutazione della qualità dell'habitat in base ai rilievi ROV è stata effettuata sulla base di un giudizio esperto espresso tenendo conto dei principi di base e delle linee guide espresse nel protocollo per valutare il "Good Ecological Status" (GES) dell'Habitat Coralligeno (schede metodologiche per l'attuazione della strategia marina – Scheda 7 Habitat Coralligeno, ISPRA).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCONSTRUZIONI	Page:	18 of 103

In particolare, poiché la struttura tridimensionale del coralligeno è considerata un attributo essenziale per definire il GES, le comunità sono state valutate utilizzando i seguenti descrittori:


- strato basale, copertura di organismi incrostanti o organismi a crescita verticale < 1 cm (p.e. alghe incrostanti calcificate, alghe incrostanti non calcificate, animali incrostanti e feltri algali);
- strato intermedio, copertura di taxa sensibili con crescita verticale compresa tra 1 cm e 10 cm. In particolare è stata considerata la presenza dei Briozoi, sensibili alle perturbazioni esterne;
- strato eretto, copertura totale di organismi con crescita verticale > 10 cm.

È stata inoltre considerata la presenza/assenza di specie protette e/o vulnerabili e sono state considerate le pressioni osservabili (accumuli di sedimento, reti da pesca, rifiuti antropici, ecc.).

Gli affioramenti sono stati classificati in 4 classi sulla base dei dati raccolti:

- Classe 4 = Buono (copertura di alghe calcaree e biocostruttori, presenza di un numero elevato di taxa sensibili bassa deposizione di sedimento, presenza di taxa di strato eretto);
- Classe 3 = Moderato (copertura di alghe calcaree e biocostruttori, presenza di un numero elevato di taxa sensibili bassa deposizione di sedimento);
- Classe 2 = Scarso (con accumuli di sedimento ma anche con presenza di taxa di strato intermedio; bassa copertura e scarsa presenza di biocostruttori);
- Classe 1 = Cattivo (assenza di alghe calcaree e presenza di una copertura rilevante di sedimento).

L'analisi del repertorio fotografico e dei video realizzati mediante ROV ha permesso di evidenziare la grande varietà del bioconcrezionamento presente sui fondali inferiori ai 40 m di profondità (Figure seguenti). Tutti i bioconcrezionamenti si presentano sotto forma di strutture isolate tra di loro, affioranti dal substrato mobile per 1-2 m di altezza, con una larghezza di pochi metri, a formare dei veri e propri "blocchi indipendenti". Il bioconcrezionamento presente può essere attribuibile al popolamento circalitorale del Coralligeno.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	19 of 103

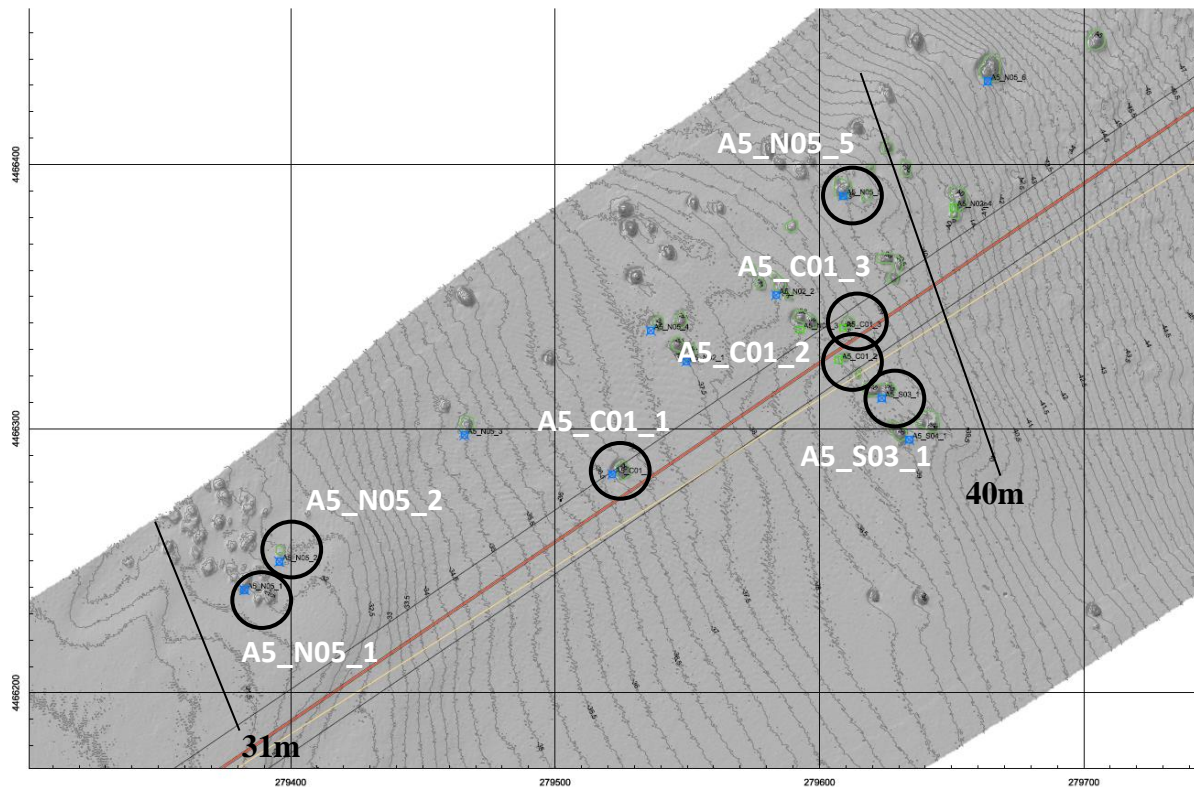


Figura 3-1: Affioramenti presenti tra 31 e 40 m di profondità. Il circoletto evidenzia i siti citati nel testo.

Le prime formazioni con coralligeno sono presenti tra i 31 e i 34 m di profondità. Si tratta di un gruppo di una trentina di affioramenti presenti nella fascia di 100 m a Nord dalla condotta. Gli affioramenti posizionati a nord presentano un popolamento dominato dalle alghe rosse calcaree (*Peyssonnelia*, *Lithophyllum*, *Mesophyllum*) mentre quelli posizionati a sud presentano il Briozoo *Pentapora fascialis*, oltre alle sopracitate alghe rodoficee, come specie dominante. Sono inoltre presenti spugne erette del genere *Axinella*, Briozoi eretti e incrostanti, spugne incrostanti, coralli solitari e coloniali duri, ascidiacei eretti (Figura 3-2).

Lo stato di salute del Coralligeno in questa zona è considerabile “buono”, anche se è visibile un discreto grado di infangamento.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	20 of 103




Figura 3-2: Coralligeno a 32 m di profondità, con il briozoo *Pentapora fascialis* (A5_N05_1)

Proseguendo verso il largo, tra i 34 e i 40 m di profondità si nota un'altra serie di sparsi affioramenti isolati. Anche questi affioramenti presentano un bioconcrezionamento ricco e diversificato. Alle specie prima citate si aggiungono la spugna *Axinella verrucosa* e il celenterato *Parazoanthus axinellae*, il polichete coloniale *Filograna/Salmacina* complex. Tra le specie più evidenti ritroviamo ancora il briozoo eretto *Pentapora fascialis* e la spugna *Axinella cannabina* (Figure seguenti). Pesante l'impatto di reti da pesca, palangari e cime varie abbandonate. Anche qui il Coralligeno è in condizioni "buone".



Figura 3-3: Coralligeno a 34 m di profondità, con il briozoo *P. fascialis*, alghe rosse, madreporari e tunicati (A5_N05_2)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	21 of 103

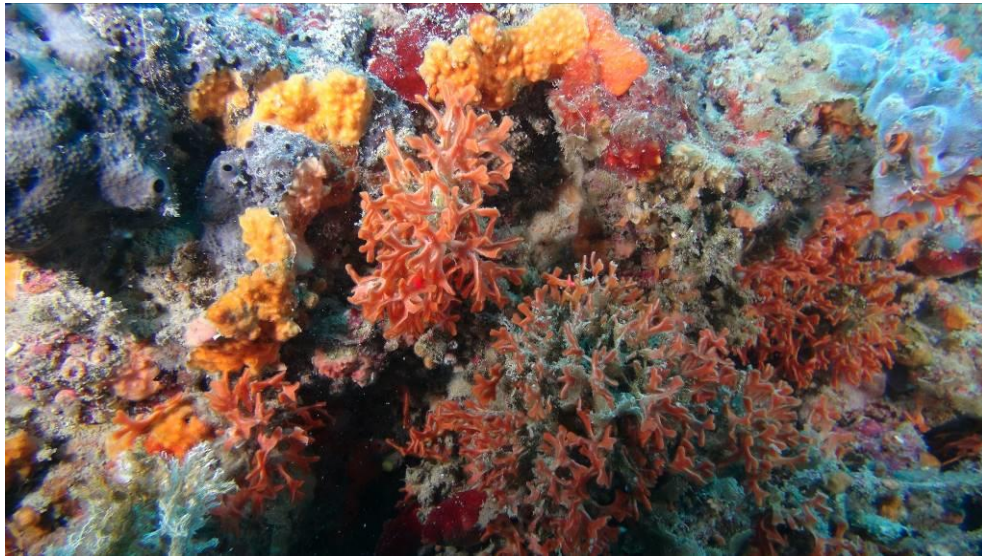



Figura 3-4: Coralligeno a 35,5 m di profondità, con il briozoo eretto *Pentapora fascialis*, briozoi incrostanti, poriferi incrostanti, madreporari solitari e coloniali (A5_C01_1)



Figura 3-5: Coralligeno a 38 m di profondità, con alghe rosse incrostanti, il briozoo incrostante *Pentapora fascialis*, madreporari solitari e coloniali (A5_C01_2)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	22 of 103

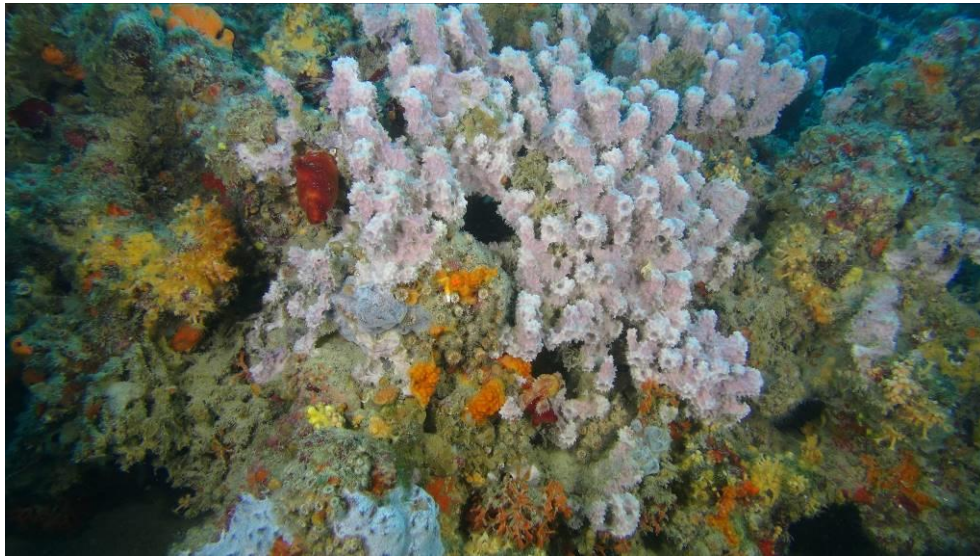


Figura 3-6: Coralligeno a 38 m di profondità, con il porifero *Disidea*, il briozoo eretto *Pentapora fascialis*, briozoi incrostanti, *Parazoanthus axinellae*, madreporari solitari e coloniali (A5_C01_3)

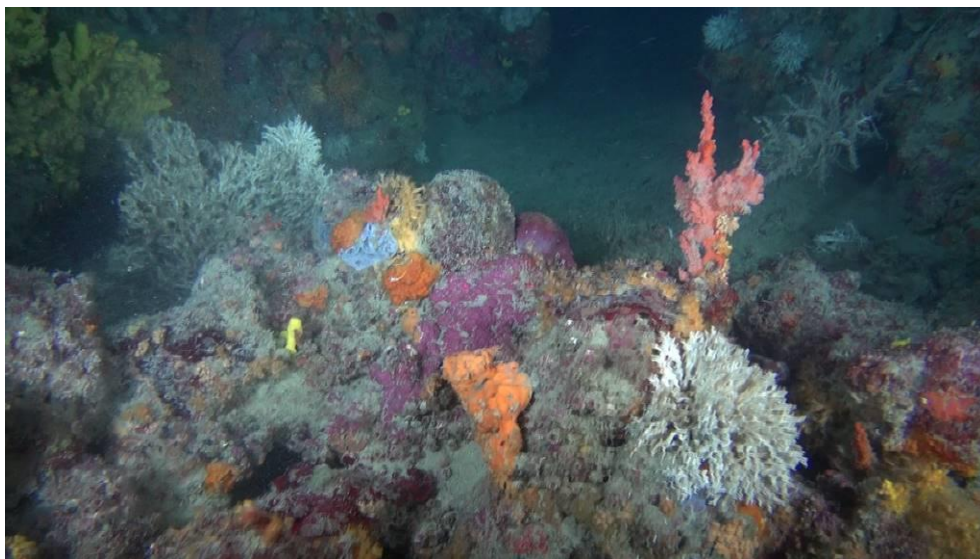



Figura 3-7: Coralligeno a 39 m di profondità, con i policheti *Filograna/Salmacina* complex, poriferi eretti e incrostanti, alghe rosse incrostanti (A5_N05_5)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	23 of 103

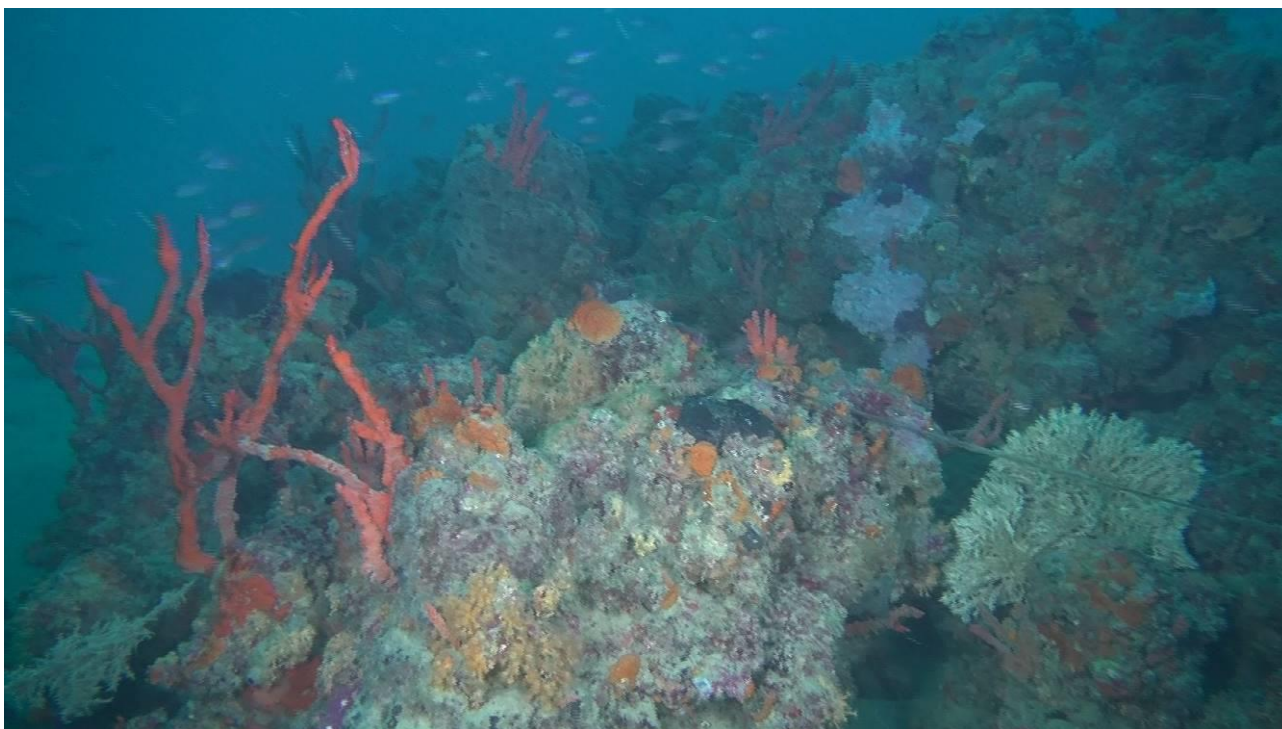



Figura 3-8: Coralligeno a 39 m di profondità, con il polichete *Filograna/Salmacina* complex, poriferi eretti e incrostanti, briozoi incrostanti, alghe rosse incrostanti (A5_S03_1)

3.2 Attività di campionamento su fondi duri

Gli obiettivi dello studio sulle biocenosi bentoniche sono quelli di fornire una lista dei taxa rappresentativi delle diverse comunità e studiare la variabilità spazio-temporale di questi sistemi. Sui fondi duri lo studio è stato eseguito con due diverse metodologie: il non distruttivo, con il campionamento fotografico, e il diretto, con prelievo di macrobenthos e microfitobenthos.

La metodologia di campionamento riveste un ruolo di primaria importanza sia nello studio dei patterns di distribuzione degli organismi marini che nella valutazione e nel monitoraggio degli stress prodotti dalle attività antropiche sulle comunità bentoniche (Bianchi et al., 2003).

A partire dai primi anni 2000, grazie alla rapida evoluzione delle strumentazioni e della tecnologia, l'applicazione della fotografia subacquea nelle indagini del benthos mediterraneo ha registrato un notevole incremento, in particolare nello studio del coralligeno. Le difficoltà del campionamento del coralligeno sono legate alla profondità e alla sicurezza degli operatori durante le immersioni, alla necessità di protezione e conservazione dell'habitat, nonché all'estrema eterogeneità, variabilità e complessità che caratterizzano tale biocenosi. Il tempo di permanenza in acqua è senz'altro l'ostacolo maggiore per il campionamento in immersione, specialmente delle comunità profonde (Parravicini et al., 2010). Per questa ragione, metodologie di campionamento rapide, efficaci ed economicamente vantaggiose sono state largamente impiegate nello studio della biocostruzione del coralligeno: il

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	24 of 103

campionamento fotografico ed il visual-census risultano essere le metodiche più diffuse (Kipson et al., 2011; Trygonis and Sini, 2012; Zapata-Ramírez et al., 2013; Gatti et al., 2015; Gerovasileiou et al., 2016). Specialmente le metodologie di campionamento fotografico permettono di aumentare il numero di repliche per survey, effettuare indagini su larga scala spaziale e temporale, e collezionare record permanenti delle comunità oggetto dell'indagine (Parravicini et al., 2009; 2010).

Inoltre, i recenti progressi della fotografia digitale e l'introduzione di fotocamere in HD, come i numerosi software sviluppati per l'analisi d'immagine, hanno notevolmente incrementato le potenzialità del campionamento e le possibili informazioni da esso derivanti (Dumas et al., 2009; Deter et al., 2012; Teixidò et al., 2013; Doxa et al., 2016; Tribot et al., 2016).

Numerose informazioni possono essere acquisite mediante l'uso della fotografia subacquea: presenza/assenza dei taxa, stima della superficie occupata dagli organismi e conta di individui o colonie al fine di restituire delle stime di densità per unità di area (Bianchi et al., 2003).


Tuttavia, è necessario sottolineare che tale metodo permette di indagare la porzione esterna della biocostruzione, tralasciando tutte le specie e gli organismi che s'insediano e si sviluppano all'interno di essa. Infatti, la fauna vagile che popola gli interstizi e le cavità del coralligeno non può esser in alcun modo studiata mediante fotografia; solo la rimozione di porzioni di biocostruzione mediante grattaggio permette lo studio accurato di tutte le specie contenute all'interno del coralligeno. Ciò apre due questioni di primaria importanza: la conservazione e la protezione dell'habitat, ed il problema della rappresentatività del campionamento.

Il coralligeno è considerato come habitat minacciato dalle attività antropiche, e perciò inserito nella categoria "reefs" della Direttiva Habitat (HD. 92/43EEC) ed automaticamente nel network Natura 2000 (Council European Communities, 1992). Per questa ragione, il campionamento distruttivo del coralligeno dovrebbe esser ridotto quanto più possibile, sempre in relazione allo scopo del lavoro.

Sebbene le metodologie di campionamento distruttivo siano state largamente impiegate sin dai primi anni '60 del secolo scorso nella caratterizzazione delle biocenosi bentoniche mediterranee (Pèrés and Picard, 1964), ad oggi sono pochi gli studi che le applicano per lo studio della biodiversità associata alla biocostruzione del coralligeno (Piazzi et al., 2004; Antoniadou and Chintiroglou, 2005; Crocetta and Spanu, 2008; Urra et al., 2012; Bertolino et al., 2013; Bedini et al., 2014; Casoli et al., 2016).

Nell'ambito delle attività svolte, il campionamento distruttivo si è reso necessario per il prelievo di organismi da portare in laboratorio per la determinazione tassonomica di grande dettaglio. Il campionamento è stato limitato al volume sufficiente per ottenere un numero di specie significativo considerata la eterogeneità strutturale del coralligeno.

La scelta delle stazioni di campionamento è scaturita dalle caratteristiche del popolamento bentonico presente e dalla distanza di esso dalla condotta (Figura 3-9).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	25 of 103

3.2.1 Campionamento fotografico in cinque stazioni in accordo alla metodologia dell'indice ESCA


Gli ecosistemi marini sono influenzati da una vasta gamma di stress di matrice antropica, i quali spesso sono in grado di cambiare gli equilibri naturali. Gli indici sono strumenti in grado di valutare la qualità e lo stato di salute di un determinato habitat; il loro ruolo chiave è quello di assistere le figure responsabili dell'applicazione delle direttive ambientali.

Numerosi indici sono stati proposti per valutare lo stato ecologico e l'integrità del coralligeno: CAI index (Deter et al., 2012), INDEX-COR (Sartoretto et al., 2014), COARSE index (Gatti et al., 2012; 2015), ESCA index (Cecchi et al., 2014).

Recentemente l'ISPRA ha proposto una scheda per la valutazione dello stato ecologico dell'habitat del coralligeno nell'ambito della Marine Strategy. Tale approccio metodologico è ancora in fase di discussione presso le ARPA ed i principali Enti interessati allo svolgimento delle attività di monitoraggio in mare. In attesa di una migliore definizione metodologica, in questo lavoro si è preferito impiegare l'indice ESCA, che viene normalmente impiegato da alcune ARPA proprio per il monitoraggio del coralligeno in Italia. Il campionamento fotografico permette la conservazione delle immagini per qualsiasi ulteriore analisi. Su tale indice, comunque, si basa anche l'approccio metodologico della scheda di valutazione dell'habitat dell'ISPRA.

L'ESCA (Ecological Status of Coralligenous Assemblages), tiene principalmente conto della componente algale che costituisce i fondali del coralligeno (Cecchi et al., 2014). Numerosi anni e studi sul comportamento di specie algali ed animali in condizioni di stress hanno permesso di evidenziare alcuni tra gli organismi maggiormente diffusi nella biocenosi del coralligeno ed in grado di fornire semplici e visibili risposte alla presenza di stress che agiscono su questo habitat. Data la peculiarità dell'ESCA, Piazzi et al. (2017b) hanno provveduto all'integrazione della componente algale dell'indice con i macroinvertebrati sessili.

L'ESCA è un indice di valutazione che tiene conto del numero di specie o taxa presenti, della dispersione delle specie o taxa all'interno della zona, e dell'eterogeneità delle singole repliche. Tale strumento si basa sulla presenza delle specie o dei taxa/gruppi (Tabella 3.2), associando alla loro presenza e alla loro abbondanza valori che possono essere negativi per le specie invasive, o positivi per le specie che si sviluppano in ambienti meno degradati; in quest'ultimo caso i valori più elevati si riferiscono agli ambienti con situazioni a maggiore integrità. L'indice ESCA è costituito da 3 descrittori EQV: sensitivity level (EQV1), diversità α (EQV2) e diversità β (EQV3). Il valore di sensitivity level di ciascun taxon/gruppo è riferito alla copertura media del taxon/gruppo moltiplicata per il grado di sensibilità di quel taxon/gruppo. Il valore di sensitivity level di un'area è ottenuto come somma dei valori di sensitivity level (SL di tab 3-2) assegnati a ciascun taxon/gruppo. La diversità α è valutata come il numero medio di taxa/gruppi presenti in ciascun campione e mediata tra tutti i campioni dell'area in esame. La diversità β è valutata come eterogeneità dei popolamenti calcolata attraverso il calcolo della PERMDISP (permutational dispersion analysis): la PERMDISP valuta la


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	26 of 103

variabilità di composizione in specie tra unità di campionamento, analizzando la dispersione multivariata calcolata come distanza media dei campioni dai centroidi. I cambiamenti nell'eterogeneità dei popolamenti messi in evidenza dall'analisi PERMDISP possono essere interpretati come cambiamenti di diversità β .

Tabella 3-2: Principali taxa/gruppi morfologici con i rispettivi gradi di sensibilità (SL) utilizzati per il calcolo della sentivity level EQV1 identificati da Piazzì et al. (2017) nell'ultima modifica dell'indice ESCA

Taxa/Groups	SL
Algal turf	1
Hydrozoans (e.g. <i>Eudendrium</i> spp.)	2
<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i>	2
Perforating sponges (e.g. <i>Cliona</i> spp.)	2
Dyctiotales	3
Encrusting sponges	3
Encrusting bryozoans	3
Encrusting ascidians (also epibiontic)	3
Encrusting Corallinales, articulated Corallinales	4
<i>Peyssonnelia</i> spp.	4
<i>Valonia</i> spp., <i>Codium</i> spp.	4
Sponges prostrate (e.g. <i>Chondrosia reniformis</i> , <i>Petrosia ficiformis</i>)	5
Large serpulids (e.g. <i>Protula tubularia</i> , <i>Serpula vermicularis</i>)	5
<i>Parazoanthus axinellae</i>	5
<i>Leptogorgia sarmentosa</i>	5
<i>Flabellia petiolata</i>	6
Erect corticated terete Ochrophyta (e.g. <i>Sporochnus pedunculatus</i>)	6
Encrusting Ochrophyta (e.g. <i>Zanardinia typus</i>)	6
Azooxantellate individual scleractinians (e.g. <i>Leptopsammia pruvoti</i>)	6
Ramified bryozoans (e.g. <i>Caberea boryi</i> , <i>Cellaria fistulosa</i>)	6
<i>Palmophyllum crassum</i>	7
Arborescent and massive sponges (e.g. <i>Axinella polypoides</i>)	7
<i>Salmacina-Filigrana</i> complex	7
<i>Myriapora truncata</i>	7
Erect corticated terete Rodophyta (e.g. <i>Osmundea pelagosae</i>)	8
Bushy sponges (e.g. <i>Axinella damicornis</i> , <i>Acanthella acuta</i>)	8
<i>Eunicella verrucosa</i> , <i>Alcyonium acaule</i>	8
Erect ascidians	8
<i>Corallium rubrum</i> , <i>Paramuricea clavata</i> , <i>Alcyonium coralloides</i>	9
Zooxantellate scleractinians (e.g. <i>Cladocora caespitosa</i>)	9
<i>Pentapora fascialis</i>	9
Flattened Rhodophyta with cortication (e.g. <i>Kallymenia</i> spp.)	10
<i>Halimeda tuna</i>	10
Fucales (e.g. <i>Cystoseira</i> spp., <i>Sargassum</i> spp.), <i>Phyllariopsis brevipes</i> , <i>Laminaria rodriguezii</i>	10
<i>Eunicella singularis</i> , <i>Eunicella cavolini</i> , <i>Savalia savaglia</i>	10
<i>Aedonella calveti</i> , <i>Reteporella grimaldii</i> , <i>Smittina cervicornis</i>	10

Il valore di ogni singolo descrittore (EQV, Environmental Quality Values) viene poi rapportato al EQV di riferimento per fornire il valore finale dell'indice EQR (Environmental Quality Ratio) che è una misura dello stato ecologico del coralligeno. I valori di riferimento (considerati come condizione ottimale) presi in considerazione per questo studio sono quelli relativi al monitoraggio della biocenosi del Coralligeno dell'isola di Montecristo (Toscana). La scelta di questo riferimento (sito pristino e privo d'influenza antropica) si è resa necessaria per il calcolo dell'indice ESCA in quanto non esiste un altro sito di riferimento ufficialmente definito per l'area Adriatica. A tal proposito si evidenzia inoltre che il Coralligeno di Montecristo è stato considerato in diversi studi e pubblicazioni scientifiche (rif. "Sviluppo di un nuovo indice ecologico basato sui popolamenti coralligeni per l'implementazione delle direttive quadro europee per la tutela delle acque marino-costiere" di

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	27 of 103

Cecchi et al. e “Attuazione della Strategia Marina in Toscana -Attività 2013-14” di Melley et al.) quale idoneo riferimento per la valutazione mediante l’indice ESCA del coralligeno di diverse località in Italia, comprendenti fra le altre anche siti Pugliesi (es. Bari, Puglia-Eremita etc.)

L’indagine sul coralligeno ha richiesto l’impiego di due operatori subacquei di cui uno munito di macchina digitale subacquea, con un frame in grado di fotografare sempre una superficie pari a 1878 cm² come descritto da Cecchi et al. (2014) oppure di macchina per ripresa video.

I rilievi sono stati effettuati riprendendo una serie di 15 + 15 fotografie in maniera casuale, su pareti verticali, nella stazione di misura M1 posta a Nord a 32 m di profondità (sito A), nel sito intermedio B posto a 32 m di profondità, nella stazione di controllo C1 posta a Nord a 33 m di profondità e nella stazione di controllo C2 posta a Sud, alla profondità di 39 m (Figura 3-9).

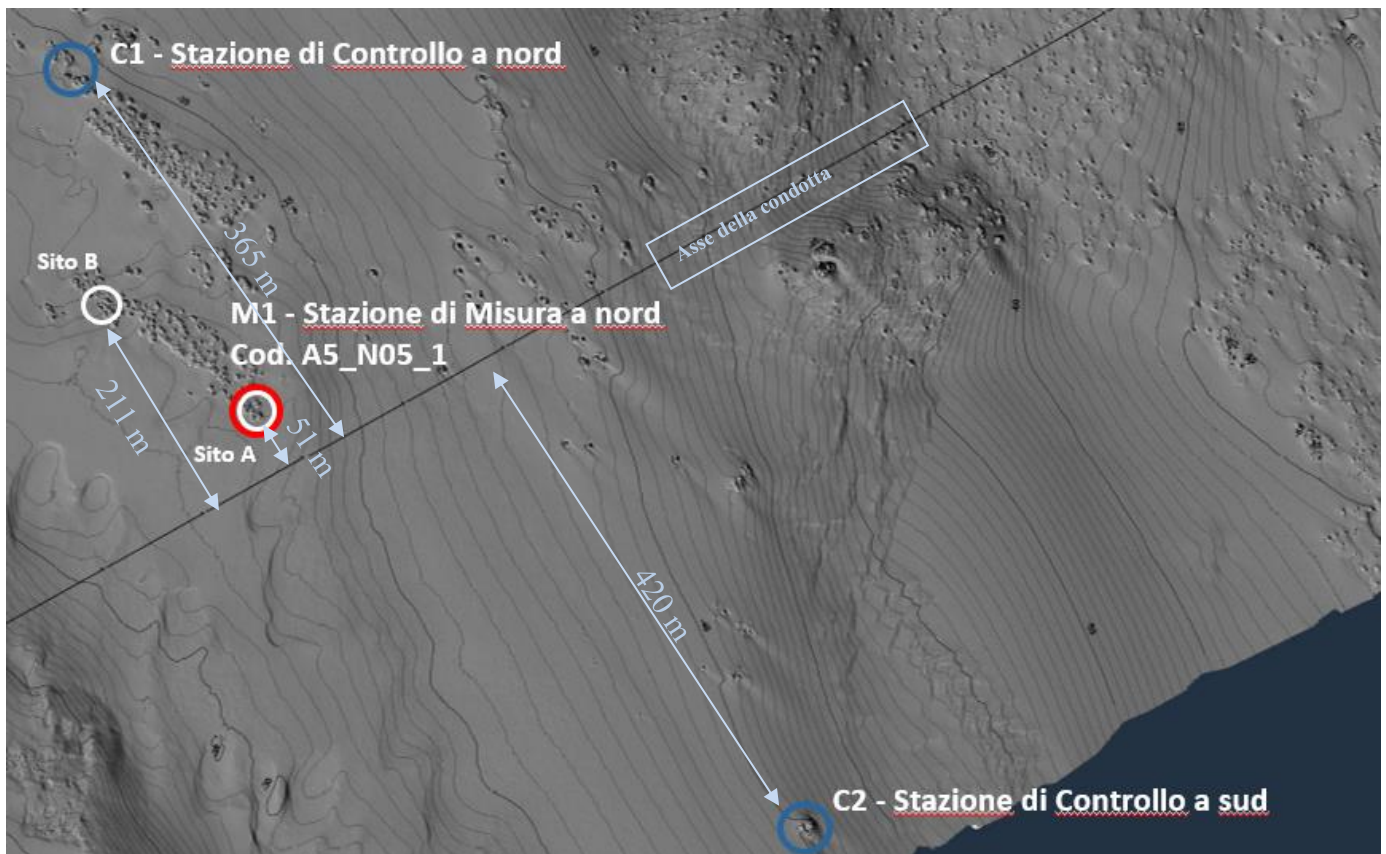



Figura 3-9: Stazioni di misura e controllo a profondità inferiori a 40 m con i siti dove è stato effettuato il rilievo per l’applicazione dell’indice ESCA (C1, C2, M1 sito A, sito B)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	28 of 103

3.2.2 Campionamento di fondi duri in immersione mediante grattaggi

Il campionamento distruttivo sui fondi duri, come spiegato in precedenza, si è limitato alla raccolta di campioni di taxa rappresentativi delle biocenosi osservate per la loro successiva identificazione tassonomica.

Il campionamento è stato effettuato nelle stesse stazioni ove sono state fatti i rilievi video/fotografici per il calcolo dell'indice di qualità ESCA, ed in particolare nelle stazioni M1 – Sito A, C1 (a Nord) e C2 (a Sud). Dopo avere eseguito le riprese video-fotografiche, l'operatore subacqueo ha misurato il grado di bioconcrezionamento al fine di identificare l'eventuale presenza di uno strato roccioso o di coralligeno relitto. Il campionamento è stato effettuato in immersione subacquea con metodo manuale avvalendosi di martello e scalpello e di un retino con apertura rigida di 20 cm x 20 cm, in modo da mantenere il bioconcrezionamento il più integro possibile (Figura 3-10).



Figura 3-10: Operatore subacqueo durante il prelievo mediante grattaggio di materiale biologico

Sono state raccolte 3 repliche in ognuna delle stazioni prescelte

In superficie il materiale biologico è stato fotografato (Figura 3-11) e descritto a livello macroscopico e accompagnato dalla scheda di campionamento in cui sono riportati oltre alle informazioni sul campione (profondità, ecc.) le caratteristiche dello strato superficiale, l'entità della colonizzazione, la presenza di detrito organico, ecc. I campioni sono stati trasferiti in un contenitore e conservati in formalina al 4% e acqua di mare neutralizzata per la successiva analisi di laboratorio. L'osservazione allo stereomicroscopio permette di identificare le specie presenti al più basso livello tassonomico possibile al fine di fornire le caratteristiche qualitative e quantitative dei popolamenti macroalgali e animali.

I risultati delle analisi sul materiale campionato nel sito M1-SitoA, C1 e C2 verranno resi disponibili appena disponibili.



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCONSTRUZIONI	Page:	29 of 103



Figura 3-11: Bioconcrezionamento del briozoo *Pentapora fascialis* prelevato a 32 m di profondità nella stazione M1 – Sito A



Figura 3-12: Il materiale biologico prelevato in immersione sul bioconcrezionamento della stazione C1

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	30 of 103

3.3 Campionamento in immersione di fondi mobili prospicienti il coralligeno

Il campionamento sul fondo mobile è stato effettuato in immersione subacquea nelle stesse stazioni in cui sono stati effettuati i campionamenti per il fondo duro, ed in particolare nella stazione di misura M1 - Sito A, nella stazione di controllo C1 (a Nord della condotta) e nella stazione di controllo C2 (a Sud della condotta) sul fondale intorno gli affioramenti del coralligeno (Figura 3-9).


La raccolta del campione è stata effettuata in immersione subacquea utilizzando un carotatore manuale (Figura 3-13) come descritto nel Manuale SIBM (2003) e previsto dal Progetto di Monitoraggio Ambientale al fine di ottenere un quantitativo sufficiente di sedimento dal quale estrarre gli organismi animali.

Sono state raccolte tre repliche del campione. Successivamente, ogni campione è stato fissato in formalina al 4% e acqua di mare neutralizzata e trasferito in laboratorio per le analisi.

In laboratorio i campioni sono stati trattati in accordo alle metodologie riportate nel manuale SIBM (SIBM, 2003). I risultati relativi alle analisi del materiale raccolto nelle stazioni M1 -Sito A, C1 e C2 sono in corso e verranno resi disponibili appena completate.



Figura 3-13: Il carotatore impiegato in immersione per il campionamento sui fondi mobili

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	31 of 103

3.4 Campionamento di microfitobenthos sui fondi duri e fondi mobili.

Il campionamento per lo studio del popolamento microfitobentonico è stato effettuato in immersione subacquea in concomitanza del campionamento sui fondi duri e mobili (vedi Figura 3-9).

In accordo al protocollo previsto nel Manuale del Benthos (SIBM, 2003), il campionamento è stato effettuato sui campioni di roccia/bioconcrezione per grattaggio, in 3 repliche.


I campioni di substrato duro sono stati accuratamente grattati tramite bisturi, il materiale è stato raccolto in una Petri e poi trasferito in provetta con aggiunta di 0,8% di formaldeide prefiltrata e neutralizzata con esametilentetrammina. Quindi è stata misurata opportunamente la superficie dei frammenti sottoposti a grattaggio. Sui fondi mobili la raccolta del campione è stata effettuata utilizzando una siringa tagliata di 3 cm di diametro che è stata inserita verticalmente nel sedimento e poi rimossa con delicatezza al fine di ottenere un campione indisturbato (Figura 3-14). Da ogni campione sono stati successivamente estratti i 10 mm superiori di sedimento.



Figura 3-14: La siringa tagliata utilizzata per il prelievo del sedimento in immersione per la raccolta del microfitobenthos sui fondi mobili

I campioni di substrato mobile sono stati trattati secondo il seguente protocollo adattato da Blanchard et al. (1988), Burgess (2001) e Méléder et al. (2007):

- omogeneizzazione in vortex mixer e trasferimento in Falcon da 50 ml.
- aggiunta di Ludox (densità 1.31 g cm^{-3}) e sonicazione per 10^3
- omogeneizzazione in vortex
- centrifugazione a 5100 rpm ($3720 \times g$) per 15 minuti;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	32 of 103

- rimozione del soprannatante e aggiunta di acqua milliQ per risciacquare il Ludox;
- 4-7 passaggi di centrifugazione e risciacqui fino alla completa rimozione del Ludox;
- Estrazione del pellet e trasferimento in provette riempite con acqua distillata e di 0.8% di formaldeide prefiltrata e neutralizzata con esametilentetrammina.

I campioni sono stati conservati in adeguati contenitori refrigerati fino all'analisi al microscopio per l'identificazione e il conteggio delle microalghe.


4. ATTIVITÀ SVOLTE SUI FONDALI SUPERIORI A 40 METRI DI PROFONDITÀ. METODOLOGIE E RISULTATI

Il bioconcrezionamento sui fondali da 40 a 80 m profondità è presente con piccole strutture, spesso isolate, di altezza e larghezza variabili che si ergono dal fondale mobile. Esse sono presenti in maniera diffusa lungo il percorso della condotta ed intorno ad essa.

Le attività svolte sui fondali superiori ai 40 m sono state:

- Analisi del repertorio fotografico e video da immagini ROV sui fondi duri del coralligeno;
- Attività di campionamento su fondi mobili mediante benna per lo studio del popolamento bentonico (Macrobenthos e Microfitobenthos).

La stazione di misura oltre i 40 m di profondità è stata scelta in funzione delle caratteristiche morfologiche (dimensioni rilevanti) dell'affioramento e del suo stato ecologico valutato come buono. Basandosi su questi parametri la scelta è caduta sull'affioramento denominato A5_S04_3.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCONSTRUZIONI	Page:	33 of 103

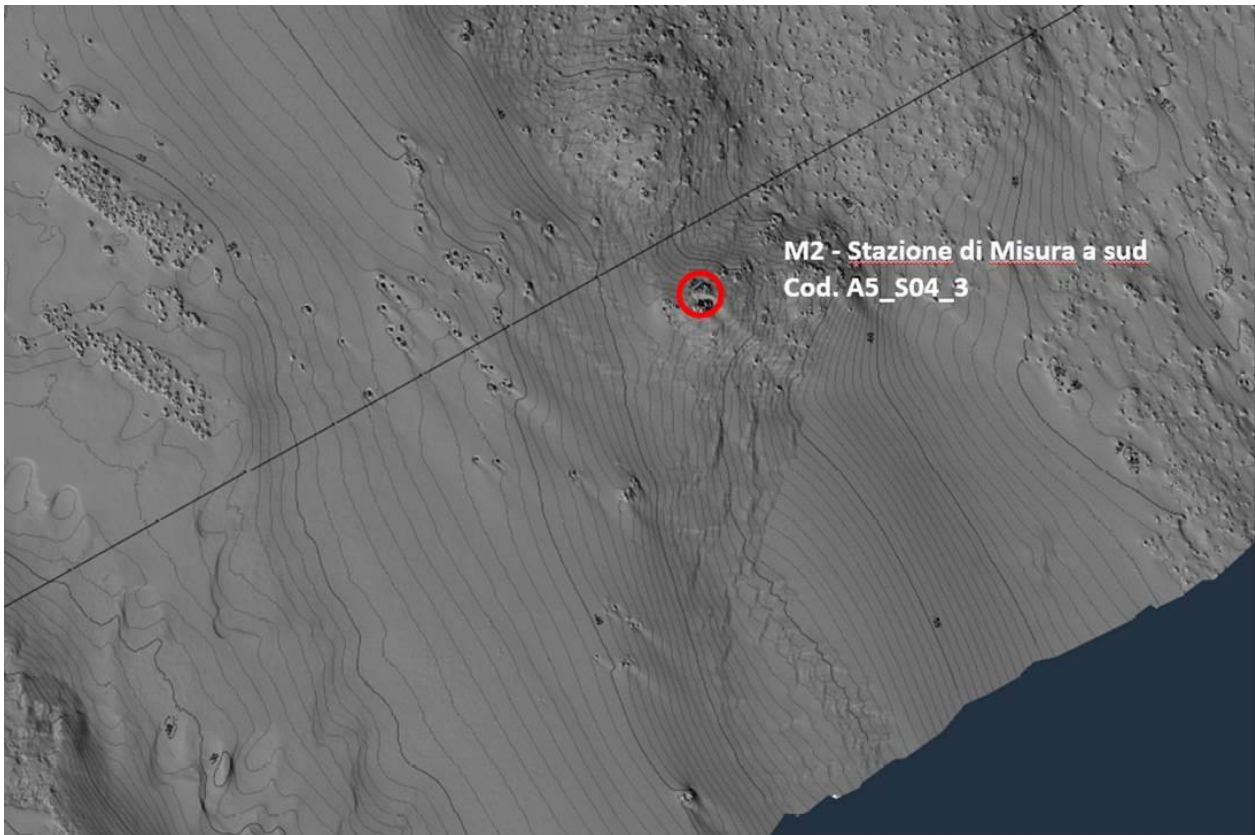



Figura 4-1: Posizione della stazione di misura M2 (cod. A5_S04_3)

4.1 Analisi del repertorio fotografico e video da ROV

Il rilievo multibeam ha evidenziato come affioramenti di bioconcrezionamento sui fondali del largo siano presenti in maniera diffusa in tutta l'area, con strutture di dimensioni variabili (Figura 4-1). Si notano infatti strutture appena affioranti dal substrato mobile, strutture di 1-2 m di altezza e qualche metro di diametro fino a strutture di 2-3 m di altezza. Tutte queste strutture sono sempre piuttosto isolate tra di loro o riunite in piccoli gruppi.

Anche in questo caso, come per i fondali < 40 m di profondità, gli affioramenti sono stati esaminati in fase ante-operam con un ROV e la qualità delle comunità rilevate è stata classificata con la scala di 4 classi descritta al Paragrafo 3.1, (stato buono, moderato, scarso, cattivo). Questa classificazione tiene conto dei descrittori “strato basale”, “strato intermedio”, “strato eretto”, “presenza/assenza di specie protette e/o vulnerabili”.

In accordo a quanto indicato nel parere Ispra-Arpa Puglia nota prot. 0046406-32 del 25/07/2017, il rilievo ROV verrà ripetuto anche in fase post-operam, ad integrazione della metodologia relativa ai metodi diretti, per il raffronto ante e post operam dello stato delle biocostruzioni.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	34 of 103

Affioramenti di dimensioni variabili, ma sempre sotto forma di strutture isolate e di piccole dimensioni (ad eccezione di due blocchi molto ravvicinati tra di loro, posti a sud della condotta), sono evidenti da 40 m fino a circa 50 m di profondità. Si tratta di una ventina di affioramenti nella fascia di 100 m di lato dalla condotta, di cui 9 esplorati con ROV (Figura 4-1); di questi affioramenti, 3 (molto piccoli) si trovano all'interno della fascia di 10 m di lato dalla condotta.

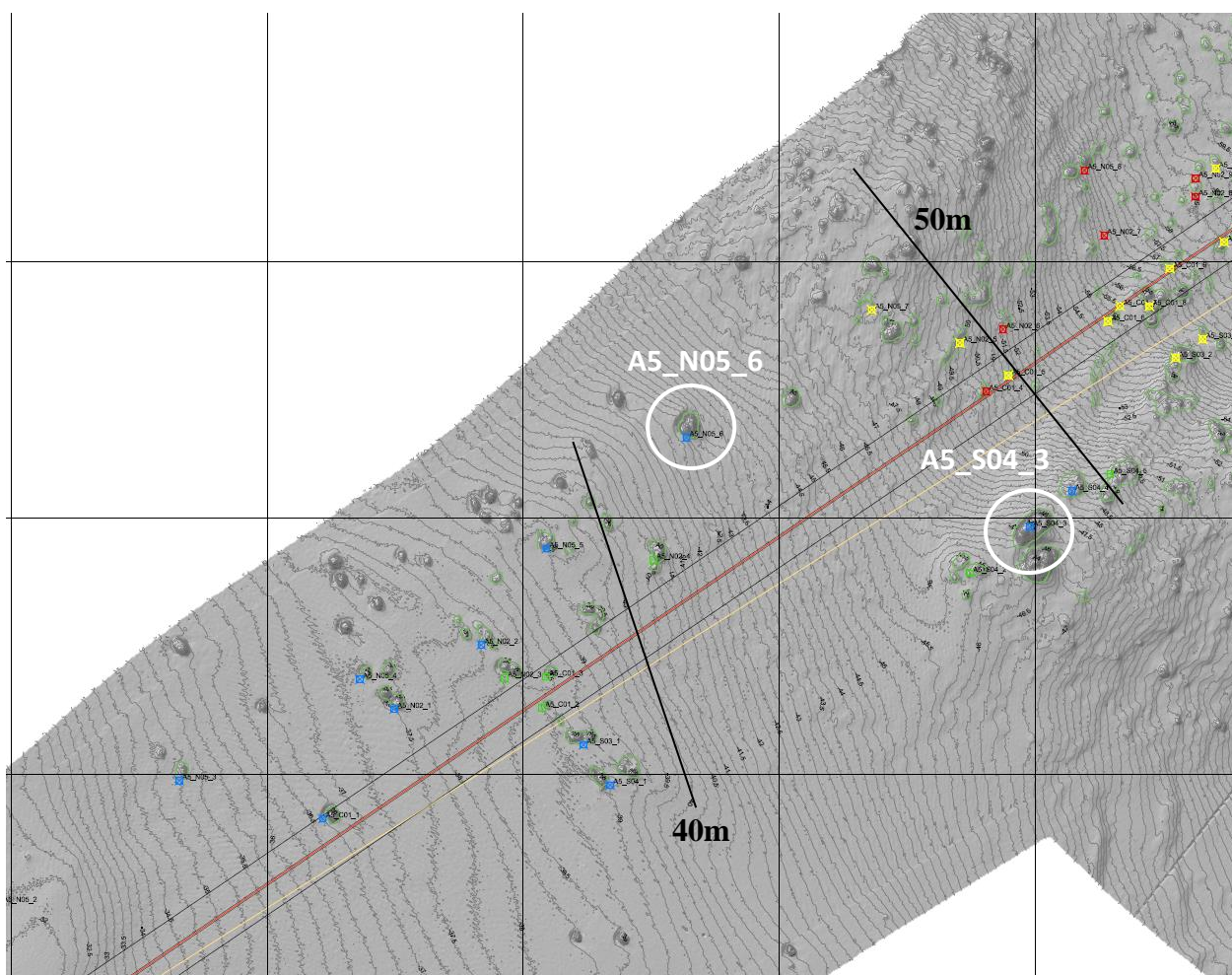



Figura 4-2: Gli affioramenti presenti tra i 40 e i 50 m di profondità

Gli affioramenti che sono stati ispezionati con il ROV evidenziano la presenza di un coralligeno in condizioni “buone”, caratterizzato dalla presenza di specie quali i Briozoi *Pentapora fascialis* (che in alcuni tratti è la specie dominante), *Myriapora truncata* e *Smittina cervicornis* e altri Briozoi incrostanti, alghe rosse calcaree (*Peyssonnelia* sp.), spugne erette (con la specie *Axinella cannabina*) o incrostanti, coralli duri coloniali o solitari. Questi affioramenti presentano una buona copertura di biocostruttori, con dominanza di una specie o di un'altra su affioramenti posti anche a breve distanza l'uno dall'altro o anche solamente grazie ad esposizioni differenti. Le riprese video evidenziano la presenza di un importante elemento impattante quali gli attrezzi da pesca relitti e, in misura minore, di sedimento fine.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCONSTRUZIONI	Page:	35 of 103

Il bioconcrezionamento posto a SudOvest della condotta si innalza su un fondale di 46,5 m (A5_S04_3). In realtà si tratta di due affioramenti isolati ma molto ravvicinati tra loro, per una dimensione totale di circa 20m x 10m e altezza di circa 3 m e si trova a 50 m di distanza dalla condotta (Figura 4-3).

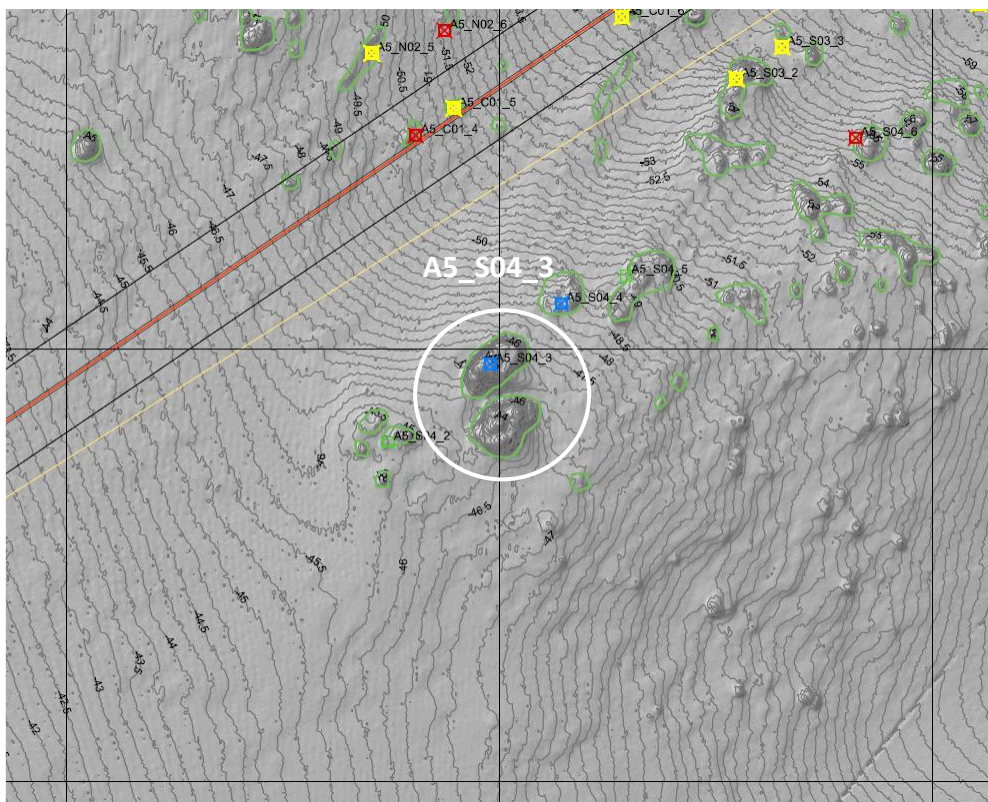



Figura 4-3: Posizione dell'affioramento denominato A5_S04_3

Il popolamento qui è in condizioni “buone” e caratterizzato dalla presenza di specie quali il porifero *Axinella cannabina* e altre spugne incrostanti ed erette, di alghe calcaree, Briozoi incrostanti ed eretti, ascidie erette, i briozoi *Reteporella grimaldii* e *Smittina cervicornis*, il celenterato *Parazoanthus axinellae* e coralli duri solitari e coloniali, il polichete coloniale *Filograna/Salmacina* complex. Dall’analisi delle immagini emerge una leggera presenza di sedimento.

Le fotografie seguenti illustrano la situazione rilevata su questo affioramento.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	36 of 103

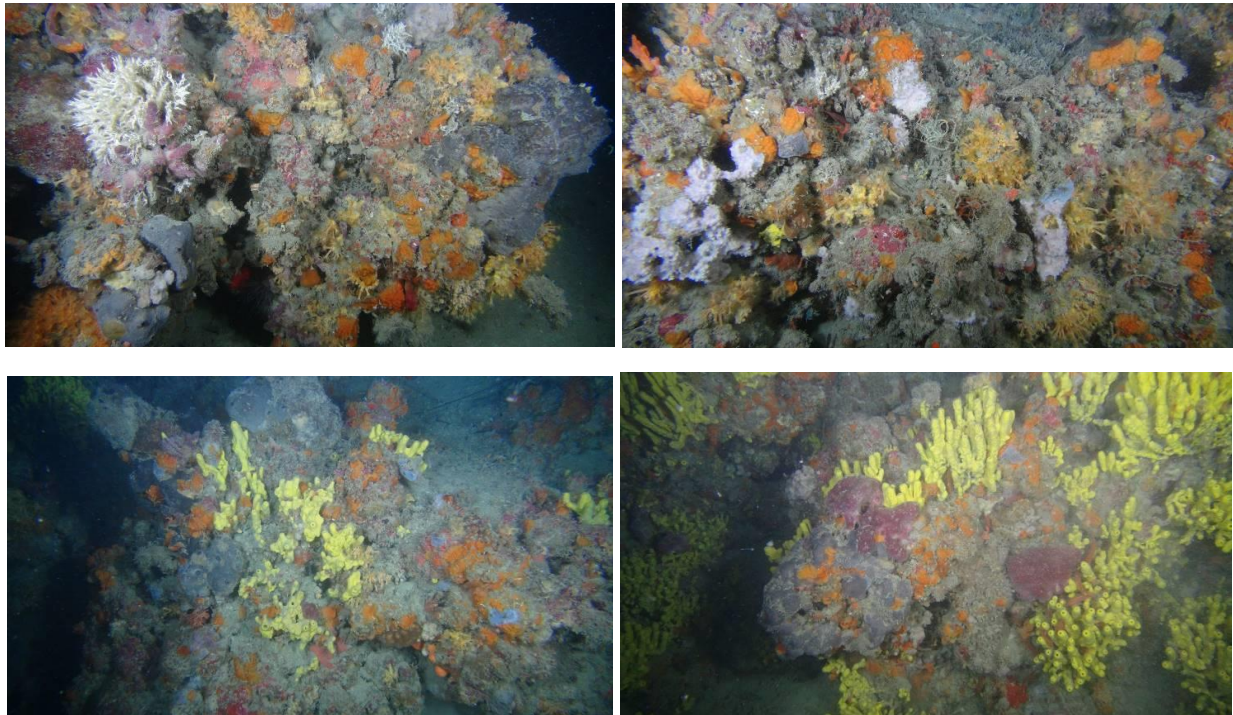



Figura 4-4: Affioramento denominato A5_S04_3

L'affioramento posto a Nord della condotta (A5_N05_6) (Figura 4-5) si trova su un fondale di 46 m, si innalza per circa 2 m di altezza e ha una distanza 47 m dalla condotta. Il popolamento qui è in condizioni "buone" e caratterizzato dalla presenza di specie quali alghe rosse rodoficee, i Briozoi *Pentapora fascialis*, *Reteporella grimaldii* e *Smittina cervicornis*, porifero incrostanti ed eretti, ascidiacei eretti, il celenterato *Parazoanthus axinellae* e coralli duri solitari e coloniali, il polichete coloniale *Filograna/Salmacina* complex.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	37 of 103

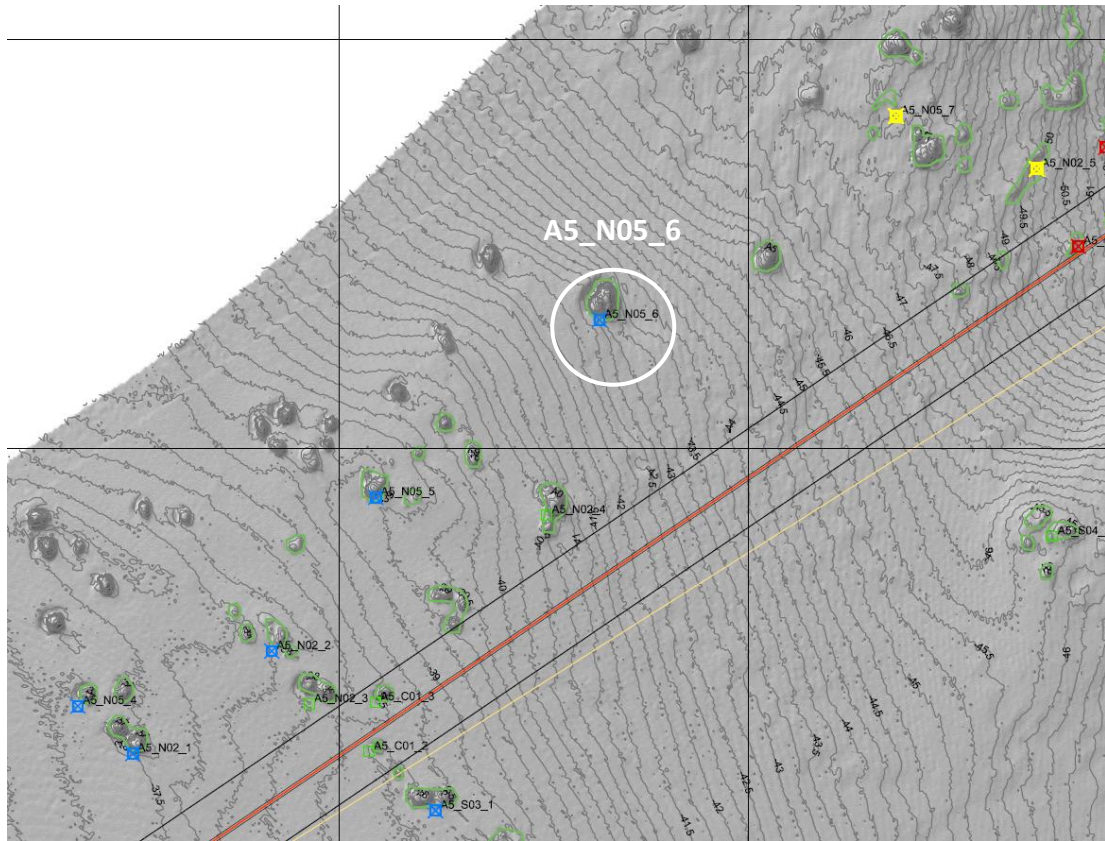



Figura 4-5: La posizione della stazione A5_N05_6 descritta nel testo

Le fotografie seguenti illustrano la situazione rilevata.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	38 of 103

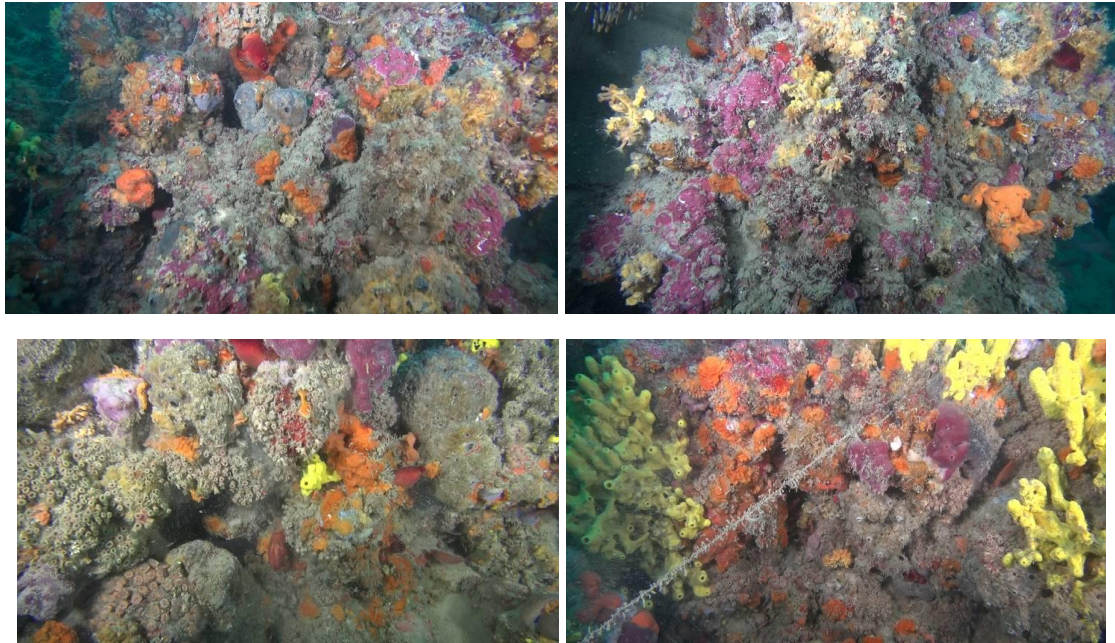



Figura 4-6: Affioramento denominato A5_N05_6

A partire dalla profondità di circa 50 m gli affioramenti rocciosi si presentano ancora sparsi e di dimensioni limitate (Figura 4-6). Si rilevano un centinaio di affioramenti nella fascia di 100 m di lato dalla condotta, dei quali 55 esaminati con ROV. Gli affioramenti presenti nella fascia di 10 m di lato dalla condotta sono numerosi ma tutti di piccole dimensioni.

Le comunità qui presenti sono di qualità per lo più "scarsa" (il 74% di quelli visitati) o "cattiva" (il 26% dei visitati) fino alla profondità di 70 m circa (Figura 4-7). Il popolamento è caratterizzato dalla presenza di alghe calcaree, idrozoi, coralli duri coloniali, *Parazoanthus axinellae*, spugne incrostanti, Briozoi eretti (*Pentapora fascialis* e *Adeonella calvetii*), il polichete *Filograna/Salmacina*. Rilevante è la presenza di sedimento soprattutto sulle pareti orizzontali e di residui di attrezzi di pesca.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	39 of 103

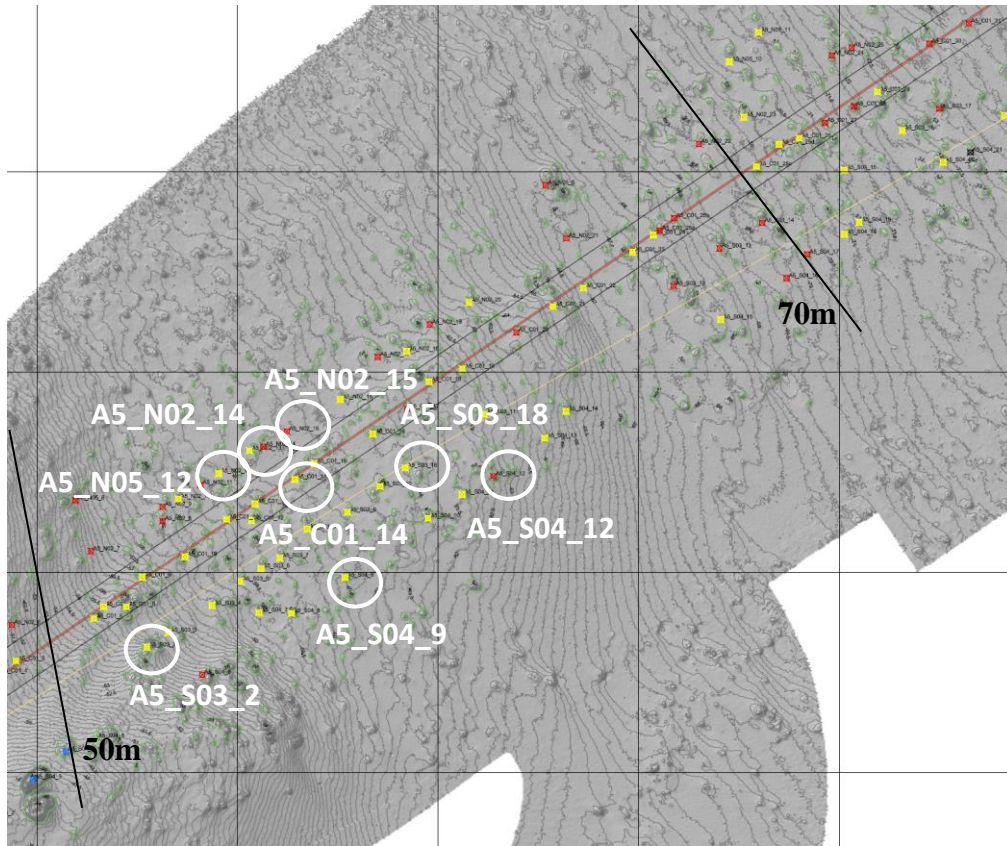
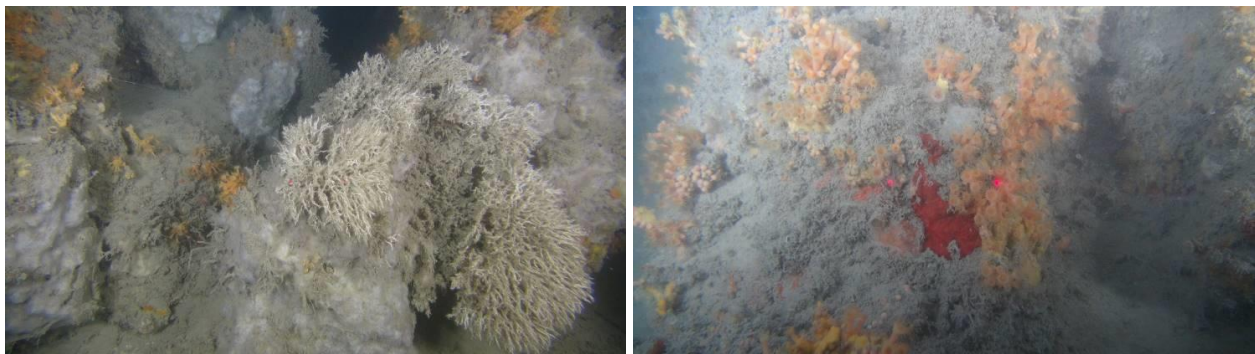



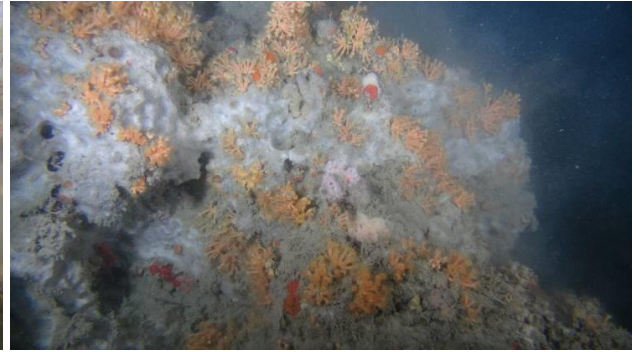
Figura 4-7: Affioramenti rilevati tra 50 e 70 m di profondità; sono evidenziati nel circoletto gli affioramenti citati nel testo

Le fotografie seguenti illustrano le situazioni ritrovate in diverse stazioni.

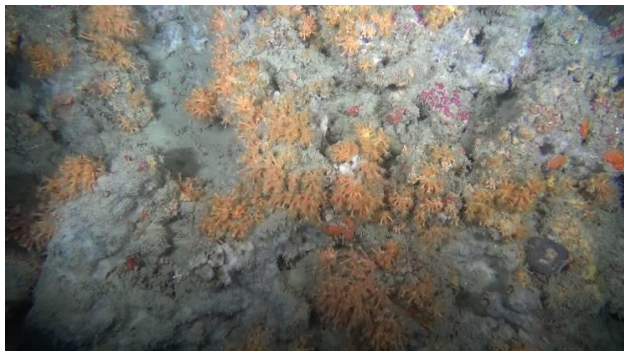


Area 5_S04_9 (60,5 m)

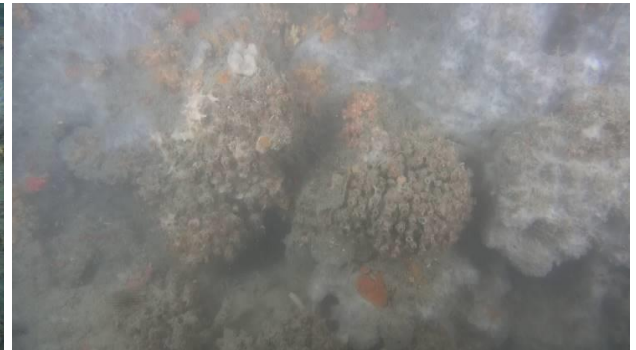
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	40 of 103



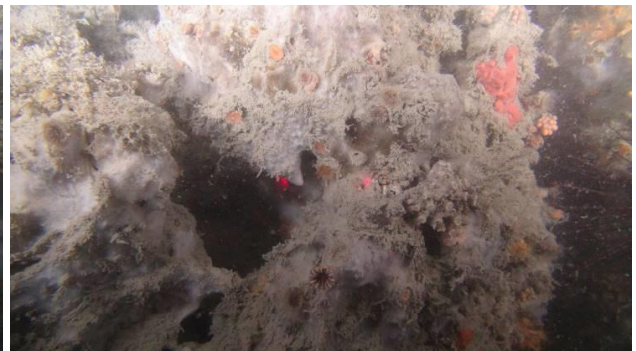
A5_S04_12 (62 m)




A5_S03_2 (56 m)

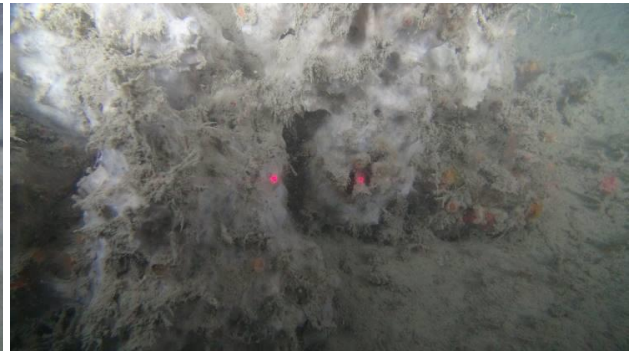


A5_S03_18 (60 m)

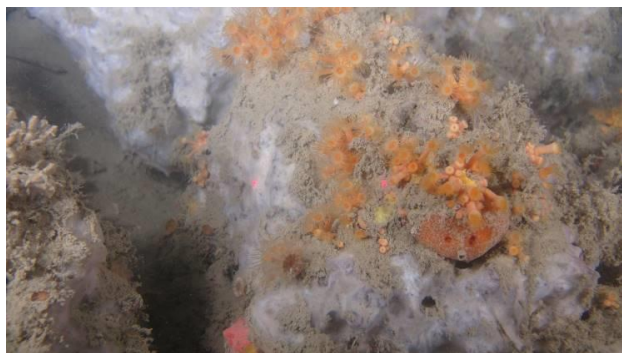


A5_N02_12 (60 m)

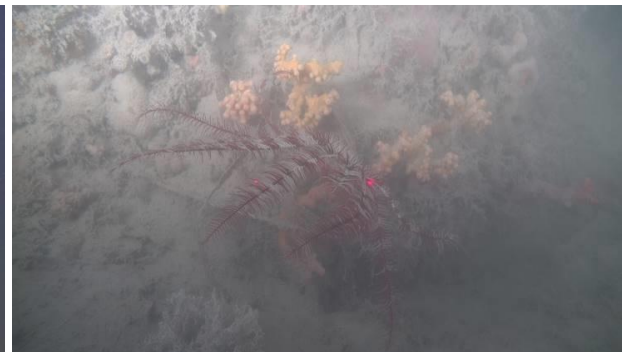
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	41 of 103



A5_N02_15 (61 m)




A5_N02_14 (60,5 m)



A5_C01_14

Figura 4-8: Immagini degli affioramenti rilevati tra 50 e 70 m di profondità

Oltre i 70 m di profondità gli affioramenti rocciosi che sono stati ispezionati presentano una comunità in condizioni “scarse” al 47,6% o “cattive” al 52,5% (Figura 4-9).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	42 of 103

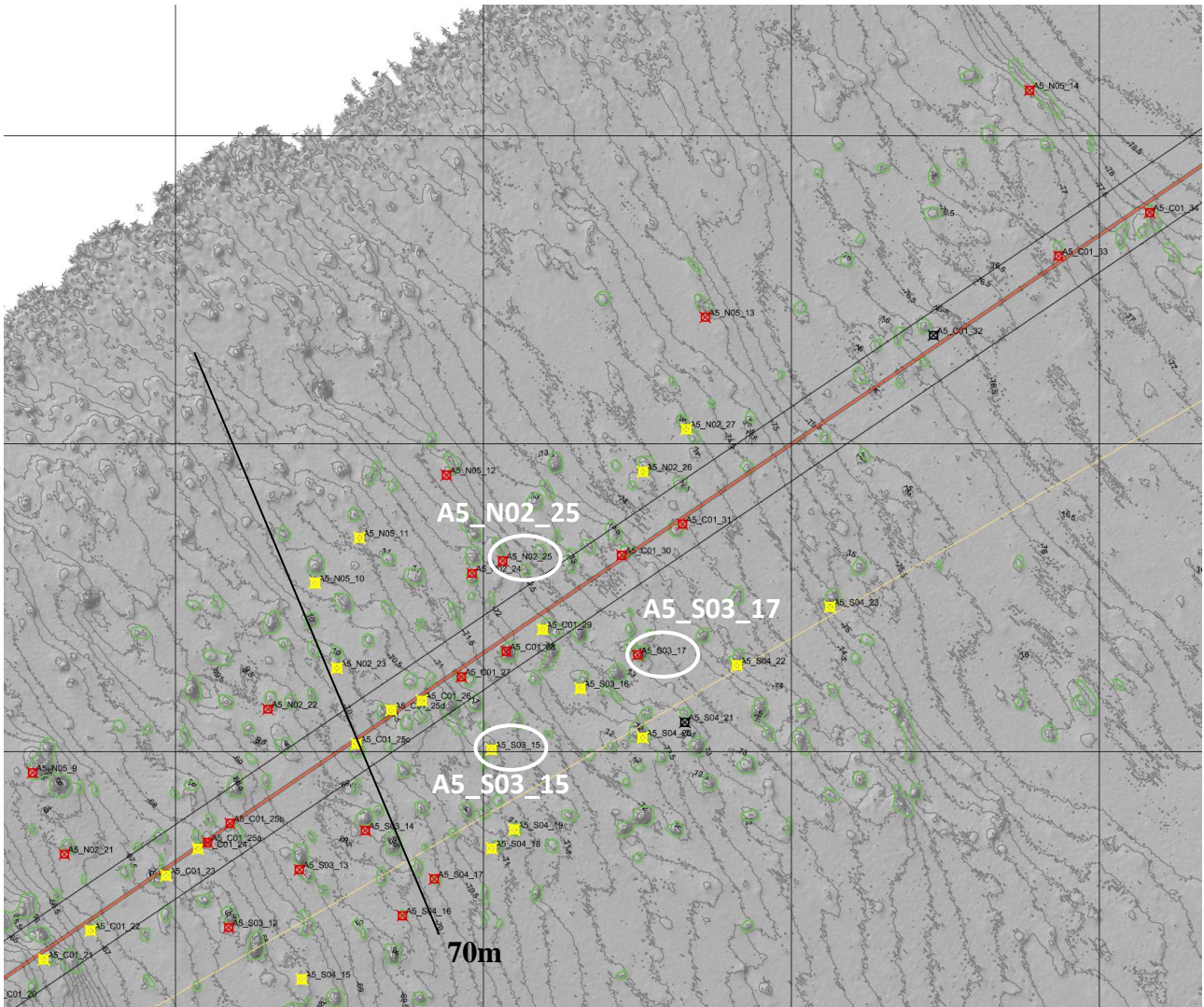



Figura 4-9: Gli affioramenti rilevati oltre i 70 m di profondità e citati nel testo

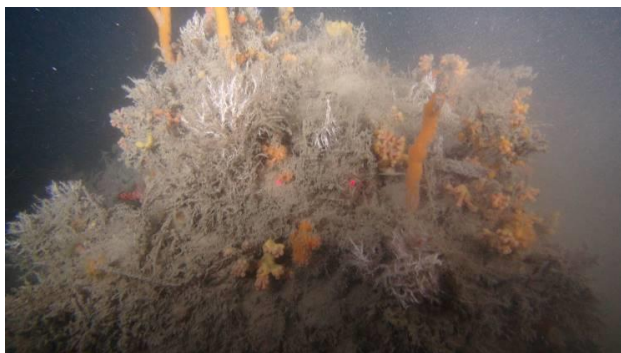
Anche in questa zona le superfici orizzontali appaiono ricoperte da sedimento e la copertura da parte delle specie vegetali ed animali è molto bassa. Gli affioramenti rocciosi presentano una comunità con una facies ad *Axinella cannabina* e *Axinella polypoides*, spesso assieme a *Parazoanthus axinellae* e spugne incrostanti. La densità delle spugne del genere *Axinella* è mediamente 2-3 individui per affioramento, con punte fino a 5 individui. In due siti posti a NordOvest della condotta sono presenti le due specie di *Axinella* con densità che arrivano a 10 individui per affioramento.

La qualità di queste comunità è per lo più “cattiva” per la presenza di abbondante sedimento.

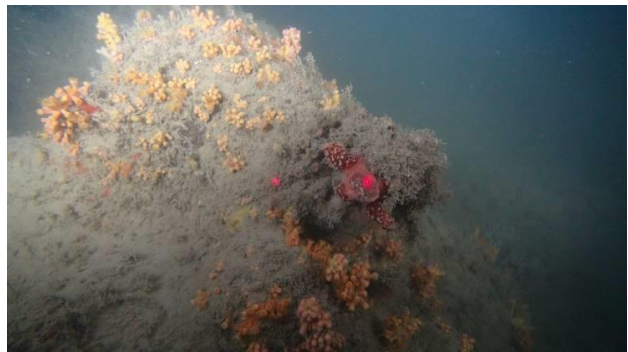
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	43 of 103



A5_N02_25 (72,5 m)




A5_S03_15 (70 m)



A5_S03_17 (73 m)

Figura 4-10: Immagini degli affioramenti rilevati oltre i 70 m di profondità

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	44 of 103

4.2 Attività di campionamento su fondi mobili mediante benna


Per lo studio del popolamento bentonico è stato effettuato un campionamento di sedimento nell'intorno di affioramenti con coralligeno mediante benna Van Veen (Figura 4-11). Il campionamento è stato effettuato in data 22 ottobre 2017, in tre repliche, alla profondità di 46 m. Presso tale stazione, denominata M2 (cod. A5_S04_3), è stato prelevato il fondo mobile per la caratterizzazione del macrozoobenthos e del microfitobenthos.

La stazione di campionamento ha le seguenti coordinate: 40°19'08.79N - 18°24'29.89"E (Figura 1-1).



Figura 4-11: La preparazione della benna Van Veen per il campionamento sui fondi mobili

In relazione alla differente strumentazione utilizzata per il prelievo dei fondi mobili, carotatore manuale per profondità inferiori ai 40 m e benna di Van Veen per profondità superiori ai 40 m, per garantire la standardizzazione delle misurazioni il numero di prelievi effettuati con il carotatore ha previsto la raccolta di un numero sufficiente di campioni per eguagliare il volume di sedimento raccolto con una singola bennata effettuata con la benna di Van Veen. Tale standardizzazione effettuata “a priori” ha assicurato l’idonea comparazione delle misure in quanto il numero di organismi campionati su stazioni di monitoraggio e controllo è riferibile a medesimi volumi di sedimento prelevato.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	45 of 103

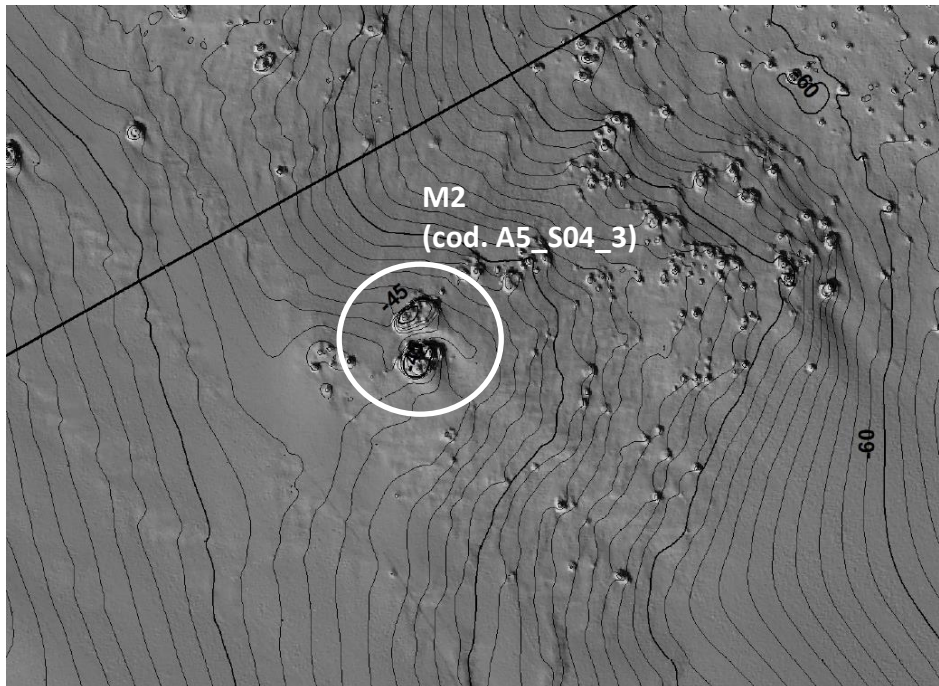


Figura 4-12: Posizione della stazione di campionamento sui fondi mobili per lo studio del popolamento bentonico – Stazione M2 (cod. A5_S04_3)

Giunto a bordo, il campione è stato trattato seguendo le linee guide SIBM (2003) e ISPRA per il macrozoobenthos. È stata quindi effettuata una descrizione macroscopica e una fotografia del campione e compilata una scheda di campionamento. Il campione è stato quindi setacciato con un setaccio con maglia da 1 mm (Figura 4-13). Il materiale così raccolto è stato messo in un contenitore in plastica, anestetizzato in mentolo e successivamente conservato in formalina al 4% e acqua di mare neutralizzata. Successivamente il campione è stato inviato al laboratorio per le successive fasi di sorting, identificazione dei taxa, quantificazione. Attualmente si è in attesa di ricevere i risultati delle analisi che verranno resi disponibili appena disponibili.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	46 of 103




Figura 4-13: Campione di macrozoobenthos prelevato su fondi mobili dopo setacciatura – Stazione M2 (cod. A5_S04_3)

4.3 Attività di campionamento del microfitobenthos

Il campione per lo studio del popolamento microfitobentonico è stato raccolto a partire dal campione di sedimento prelevato con la benna. Giunta a bordo, la benna è stata aperta lentamente, avendo cura di non alterare lo strato del sedimento e con l'ausilio di una siringa da 30 ml tagliata di 3 cm di sezione è stato aspirato lentamente lo strato più superficiale per lo spessore di 1 cm stando attenti a lasciarlo indisturbato. I sedimenti raccolti quindi sono stati diluiti con acqua di mare filtrata contenente il fissativo formalina.

I campioni così raccolti sono stati inviati in laboratorio dove lo studio sarà eseguito con il metodo del conteggio diretto (SIBM, 2003). Tale analisi sarà svolta al fine di fornire la caratterizzazione qualitativa e quantitativa dei popolamenti microfitobentonici con identificazione ove possibile al livello di specie.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	47 of 103

5. MONITORAGGIO DEI POPOLAMENTI ITTICI

I popolamenti ittici presenti in una determinata area rappresentano una importante componente strutturale delle reti trofiche presenti sui fondali e in acque libere e quindi elementi diagnostici di un equilibrato stato ambientale.

Il rilievo dei popolamenti ittici sui fondali di S. Foca è stato effettuato con due metodiche:

- tecniche di visual census in immersione e con rilievi video;
- campionamenti mediante rete da pesca, ovvero tramaglio a maglia fine in uso localmente.

5.1 Monitoraggi con tecniche di *visual census* in immersione e con ROV

Il rilievo delle specie presenti fondali inferiori a 40 m di profondità è stato effettuato utilizzando la metodologia di censimento visivo subacqueo (Underwater Visual Census, UVC). Tale tecnica consiste nell'esecuzione di immersioni, con autorespiratore o snorkel, nelle quali vengono annotati i dati relativi alle specie target di studio, attraverso delle stime visive. Tra le differenti tecniche di campionamento correntemente usate per la valutazione delle comunità ittiche, l'UVC è stato ampiamente usato in molti lavori (La Mesa & Vacchi, 1999; Claudet et al., 2006; Guidetti & Sala, 2007, Sala et al., 2012) inerenti ad habitat costieri. Dall'anno della sua introduzione ad oggi (in Mediterraneo da Harmelin-Vivien e Harmelin nel 1975), il visual census ha subito numerose variazioni nelle modalità di applicazione e nei protocolli di esecuzione. La tecnica scelta per questa indagine prevede un rilevamento lungo un transetto, il subacqueo nuota lungo una linea retta e annota i dati delle specie presenti nell'area di rilevamento (Figura 5-1).

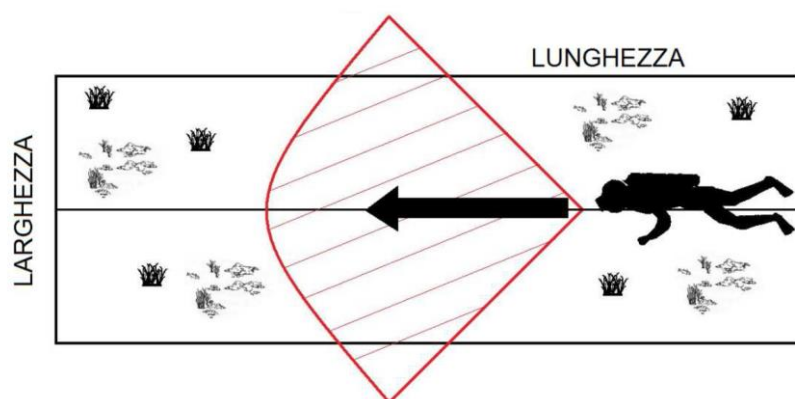



Figura 5-1: Metodologia UVC applicata con il metodo del transetto. L'operatore segue un percorso di lunghezza e larghezza nota ed esegue il censimento delle specie presenti all'intero dell'area di rilevamento. In rosso il campo visivo

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	48 of 103

Nelle stazioni prescelte sono state condotte 3 repliche con transetti ognuno lungo 25 m e largo 5 m, osservando fino ad una altezza di 5 metri nella colonna d'acqua. Lungo il transetto i subacquei nuotano in una direzione a velocità costante, identificando e registrando il numero e la misura dei pesci incontrati.

I rilievi sono stati effettuati su un fondo duro con bioconcrezionamento ascrivibile al coralligeno alla profondità di 32 m nella stazione di misura M1 – Sito A (Figura 3-9), alla profondità di 33 m nella stazione di controllo C1 e alla profondità di 39 m nella stazione di controllo C2.

Il censimento visivo in aree superiori a 40 m di profondità è stato effettuato utilizzando riprese video in alta definizione effettuate da ROV. Il sito prescelto è quello della stazione A5_N05_6, alla profondità di 43 m (Figura 4-5). La disponibilità di informazioni dalla stazione A5_N05_6 in ore diurne ha permesso sia di poter comparare i risultati con quelli ottenuti presso gli altri siti sia di poter analizzare il popolamento ittico con le specie ad abitudini diurne, più abbondanti e mobili.

La metodologia utilizzata prevede di analizzare riprese effettuate lungo transetti della durata di 4 minuti, equivalenti ad un percorso di circa 25 m. Tali percorsi vengono effettuati in 3 repliche nella stazione in esame. Successivamente in laboratorio si analizza su schermo le immagini registrate.

Le immagini video permettono di identificare bene le specie presenti, la classe di abbondanza e la taglia con la stessa precisione di una immersione diretta.

Queste stazioni sono previste anche per il monitoraggio *post-operam*.


In sintesi, la tabella seguente riporta le caratteristiche delle stazioni di indagine.

Tabella 5-1: Le caratteristiche delle stazioni dove è stato effettuato il visual census per i popolamenti ittici

Stazione	Profondità	Popolamento bentonico	Rugosità substrato
M1 (A5_N05_1)	32 m	Coralligeno	Elevata
C1	39 m	Coralligeno	Elevata
A5_N05_6	43 m	Coralligeno	Elevata
C2	39 m	Coralligeno	Elevata

Durante i rilievi subacquei sono stati annotati i seguenti dati:

- specie presenti, con indicazione della famiglia;
- abbondanza: stimata utilizzando classi di abbondanza disposte secondo una progressione geometrica di fattore 2 (1, 2-5, 6-10, 11-30, 31-50, 51-100, 101-200, 201-500, > 500);

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	49 of 103

- taglia: è stata stimata per ogni esemplare l'appartenenza ad una classe di taglia (piccola, media, grande) basata sulla lunghezza massima della specie (Fisher et al., 1987) nel Mediterraneo.
- biomassa (peso umido) stimata dai dati di lunghezza per mezzo della relazione lunghezza-peso disponibile in letteratura (www.fishbase.org) per il Mediterraneo. Il parametro biomassa è ritenuto il migliore indicatore singolo dello stato di salute degli assemblaggi ittici lungo un gradiente di disturbo antropico.

5.2 Monitoraggio mediante attività di pesca

Le informazioni raccolte mediante visual census in immersione subacquea sono state integrate con quelle provenienti da campionamenti mediante attrezzi da pesca. In questo modo è stato possibile censire anche quelle specie che non sono visibili durante i visual census in immersione perché criptiche e perché fuggono. Inoltre, è possibile prelevare campioni per misure di carattere morfometrico e biologico.


Nei giorni 28 settembre e 1 e 21 ottobre 2017 sono state effettuate delle pescate mediante una motopesca professionale locale. Le pescate sono state effettuate sugli habitat più significativi presenti nell'area.

Tabella 5-2: Date di campionamento con rete da pesca, con stazioni e relative coordinate

28/09/2017	Fondi mobili nei pressi del Coralligeno a 32 m di profondità	Partenza: 40°18'49"N 018°24'31"E Arrivo: 40°19'12"N 018°23'55"E
01/10/2017	Fondi mobili nei pressi del Coralligeno a 32 m di profondità	Partenza: 40°18'49"N 018°24'31"E Arrivo: 40°19'12"N 018°23'55"E
21/10/2017	Fondi mobili nei pressi del Coralligeno tra 60 e 70 m di profondità	Partenza: 40°19'06.57" N - 18°24'54.94" E Intermedio: 40°19'03.83" N - 18°24'34.41" E Arrivo: 40°19'30.69" N - 18°24'19.02" E

I dati relativi alle pescate del giorno 28 settembre e 1 ottobre sono stati unificati in quanto, per le non buone condizioni meteomarine, non tutti gli attrezzi sono stati calati. Tutte le calate con tramaglio sono state effettuate dal tramonto all'alba, per un totale quindi di circa 12 ore.

Nella figura seguente vengono rappresentati gli areali di pesca delle specie ittiche sulla base dei punti di calata e salpaggio della rete riportati in **Tabella 5-2**.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	50 of 103

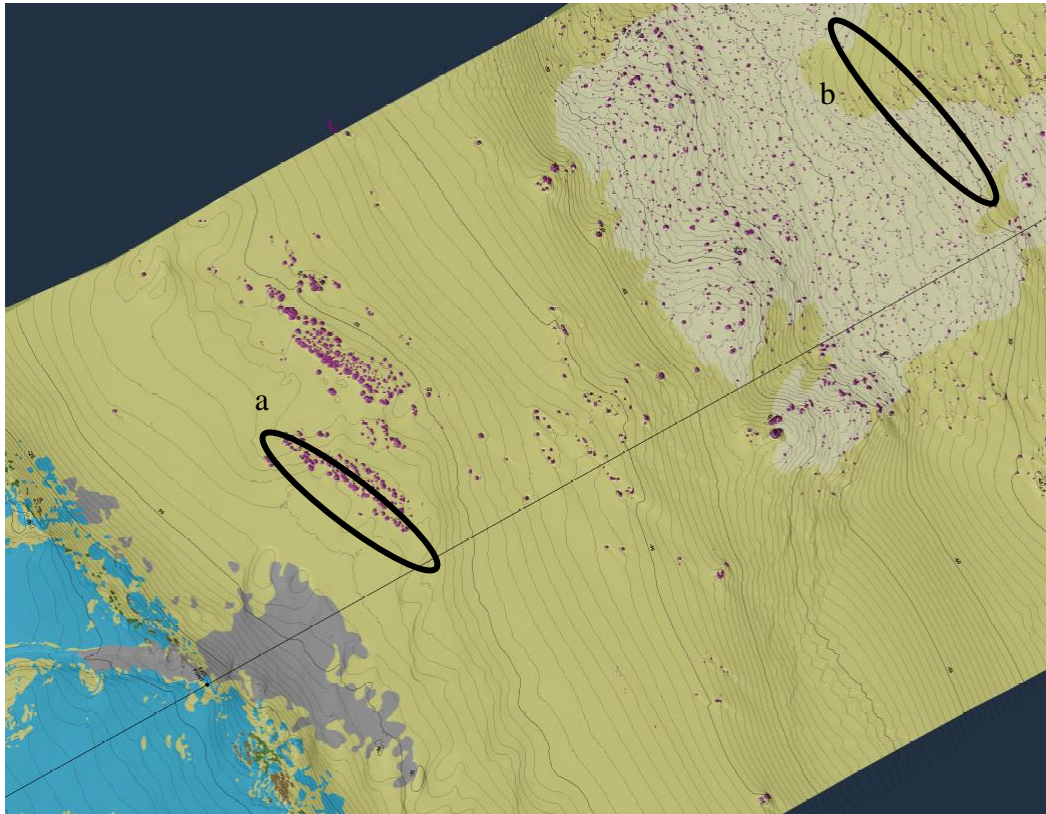


Figura 5-2: Aree di pesca per il campionamento delle specie ittiche

L'attrezzo da pesca impiegato comunemente per uso locale, è stato un tramaglio con lunghezza standardizzata di 1.000 m, con dimensioni delle maglie dei pannelli esterni di 14 cm e maglie della rete interna di 12 mm.

Il pescato è stato smistato e determinato localmente al termine di ogni pescata.

I dati raccolti hanno interessato, per ogni singola specie, parametri morfologici e, laddove possibile, sesso e maturità sessuale.

Per quanto riguarda le lunghezze, per pesci ossei e selaci è stata determinata la lunghezza totale in cm (LT), misurata dalla punta del muso alla fine della coda; per i cefalopodi è stata rilevata, invece, la lunghezza dorsale del mantello in cm (LM). Tale misura è intesa come la lunghezza del mantello dalla sua estremità fino alla linea ideale che passa tra gli occhi per i cefalopodi ottopodi (polpi e moscardini), mentre per quanto riguarda i cefalopodi decapodi (calamari e seppie) la lunghezza del mantello si riferisce alla intera sua lunghezza. Queste due misure sono determinate mediante un ittiometro con l'approssimazione al mezzo centimetro inferiore. Per quanto riguarda i crostacei, invece, è stata determinata la lunghezza del carapace in mm (LC), misurando la distanza che intercorre tra il margine posteriore dell'orbita ed il margine posteriore mediano del carapace.

La maturità sessuale è stata determinata mediante la seguente scala a 5 scale (Holden e Raitt, 1974):



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	51 of 103

Tabella 5-3: Scala di maturità sessuale utilizzata per le specie catturate con tramaglio

STADIO	DESCRIZIONE
I immaturo	Ovari e testicoli ca. 1/3 della lunghezza della cavità addominale ovari rosati, traslucidi; testicoli biancastri. Uova invisibili ad occhio nudo
II inizio maturazione	Ovari e testicoli pari a 1/2 della cavità addominale. Ovari rosati; testicoli biancastri. Uova invisibili ad occhio nudo
III in maturazione	Ovari e testicoli pari a ca. 2/3 della cavità addominale. Ovari giallo-rosati di aspetto granuloso; testicoli da biancastri a crema. Uova trasparenti o traslucide non visibili.
IV maturo	Ovari e testicoli pari a quasi tutta o tutta la lunghezza della cavità addominale. Ovari rosa-arancio con vasi sanguigni superficiali visibili; testicoli bianco-crema, gonfi. Grandi uova trasparenti visibili ad occhio nudo.
V post-deposizione ("spento")	Ovari e testicoli ridotti a ca. 1/2 della cavità addominale, con pareti flaccide. Gli ovari possono contenere resti di uova opache, scure o traslucide; testicoli iniettati e flaccidi

Queste stazioni saranno utilizzate per il monitoraggio durante e post opera.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	52 of 103

6. RISULTATI DELLE ATTIVITA'

6.1 Bioconcrezionamenti

L'area esaminata (Area 5) è caratterizzata dalla presenza di numerosi affioramenti di bioconcrezionamento che si ergono da un fondale detritico che presenta una frazione variabile di sedimento fine. Gli affioramenti si presentano in maniera sparsa sul fondale, anche se con una maggiore concentrazione tra 30 e 42 m di profondità e tra 50 e 75 m di profondità. La loro altezza varia da pochi centimetri fino a 2 m mentre la base arriva al massimo ad una decina di metri di larghezza ma più spesso è inferiore ai 5 m. Tali affioramenti sono biocostruzioni tipiche della biocenosi del Coralligeno.


Per valutare il loro stato di conservazione gli affioramenti sono stati classificati in 4 classi che variano da “cattivo” a “buono”. Se comparato con il Coralligeno di altre situazioni del Mediterraneo, in questa area sono assenti i grandi *Anthozoa* eretti quali le gorgonie rosse *Paramuricea clavata*, le gorgonie gialle *Eunicella cavolinii*, il falso corallo nero *Gerardia savaglia* e da un ridotto sviluppo dello strato eretto, tipico del coralligeno.

Gli affioramenti classificati come in condizioni “buone” o “moderate” sono distribuiti in un range batimetrico che varia da 30 a 49 m circa. In alcune zone tra gli affioramenti il fondale presenta un sedimento grossolano, prevalentemente di natura organogeno, anche se con un certo grado di infangamento. Nella successiva fascia batimetrica compresa tra i 49 m e i 70 m circa la condizione del coralligeno è per lo più “scarsa”, a volte “cattiva”. Il popolamento appare avere una copertura e una diversità di specie inferiore rispetto a quanto osservato nello strato batimetrico precedente, ed è presente una discreta copertura di sedimento fine. Rilevante anche la presenza di attrezzi da pesca abbandonati. Oltre i 70 m di profondità gli affioramenti si ergono da un fondale prevalentemente fangoso. Lo stato del coralligeno in questa zona è prevalentemente “scarso” o “cattivo”. La copertura del popolamento è relativamente bassa per l'abbondante presenza di sedimento fine.

I campioni di fondi duri e mobili sono stati inviati in laboratorio per la caratterizzazione ed i relativi risultati saranno resi disponibili al termine delle attività di analisi.

La situazione morfologica ritrovata durante i rilievi nell'Area 5 trova conferma in un recente lavoro di Bracchi et al., 2017 nel quale situazioni simili e altre più complesse vengono descritte per tutta la fascia costiera pugliese.

Questa situazione viene, seppur parzialmente, confermata da un recente lavoro di cartografia dei fondali della Regione Puglia. Nell'ambito del progetto “Biocostruzioni marine in Puglia” viene infatti riportata, nella “Carta n. 26”, la distribuzione delle formazioni del coralligeno nella zona a Nord di San Foca. Tale distribuzione coincide con quanto rilevato nel presente studio, anche se nella mappa della Regione Puglia esso viene disegnato con un unico pattern denominato “Mosaico di coralligeno e detritico costiero”.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	53 of 103

Da rilevare come il lavoro di mappatura delle biostrutture effettuato dalla Regione Puglia abbia interessato i siti “SIC – Siti di Interesse Comunitario” secondo la Direttiva Habitat. Non essendo presenti SIC nel tratto a Sud e a Nord del porto di S. Foca, la mappatura ha interessato solamente la parte più settentrionale dell’area di cantiere.


6.2 Indice ESCA

L'analisi delle immagini acquisite nelle 5 stazioni investigate M1(Sito A), Sito B, M2, C1 e C2 ha permesso di identificare un totale di 26 taxa/gruppi morfologici caratteristici dei popolamenti del coralligeno di San Foca (Tabella 6-1).

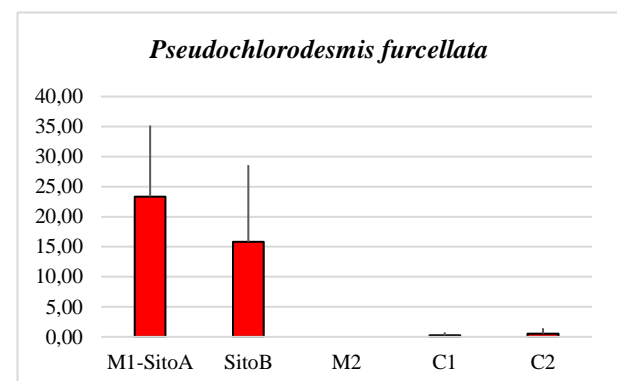
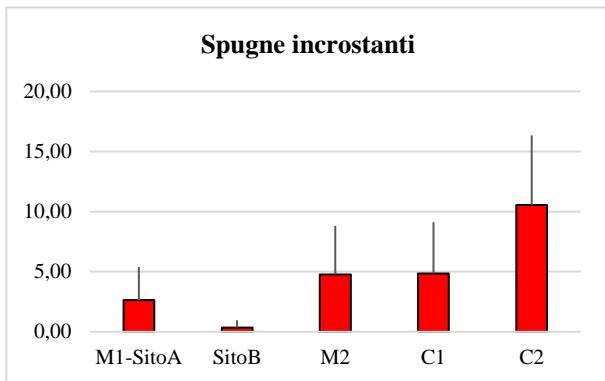
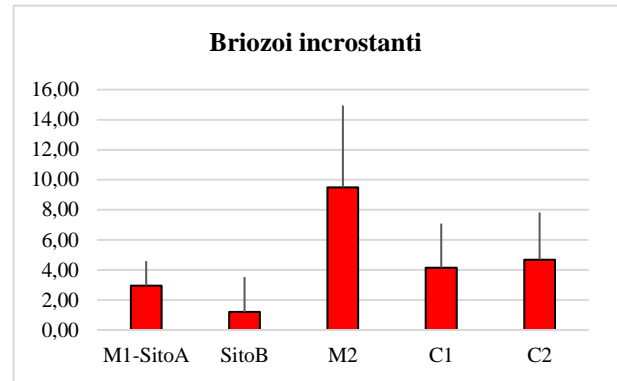
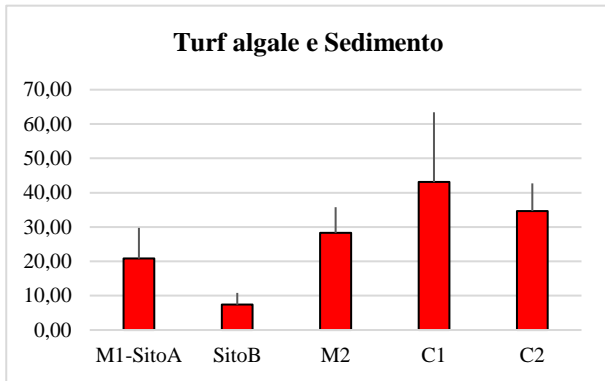
Taxa/gruppi morfologici	M1-SitoA	SitoB	M2	C1	C2
Turf Algale e Sedimento	X	X	X	X	X
Idrozoi	X	X	X	X	X
<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i>	X	X	X	X	X
Spugne perforanti	X	X	X	X	
Dictyotales	X				
Briozoi incrostanti	X	X	X	X	X
Spugne incrostanti	X	X	X	X	X
Ascidie incrostanti		X			
Corallinales		X			
<i>Peyssonellia</i> spp.	X	X	X	X	X
<i>Valonia /Codium</i>	X				
Spugne rigonfiate	X	X	X	X	X
Serpulidi	X	X	X		X
<i>Parazoanthu</i> sp.			X	X	X
<i>Flabellia petiolata</i>	X			X	X
Alghe erette corticate					
Ochophyta incrostanti					
Sclerattinie solitarie	X	X	X	X	X
Briozoi ramificati	X	X			
<i>Palmophyllum</i> sp.	X				
Spugne arborescenti	X	X	X	X	X
<i>Salmacina/Filograna</i>	X		X	X	
<i>Myriapora truncata</i>	X	X	X	X	X
Rodoficee erette					
Spugne a cespuglio	X	X	X		
Ascidie erette	X		X	X	X
<i>Paramuricea clavata</i>					
<i>Cladocora cespitosa</i>					
<i>Schizoretepora serratimago</i>	X	X	X	X	
Rodoficee incrostanti	X	X	X	X	X
<i>Halimeda tuna</i>					
Fucales					
<i>Eunicella</i> spp.					
Altri Briozoi				X	


Tabella 6-1: Principali taxa/gruppi morfologici identificati nel coralligeno di San Foca.

M1-Sito A si caratterizza per un maggior numero di taxa/gruppi morfologici segnalati nelle repliche fotografiche. Per quest’ultimo infatti ne sono stati riconosciuti 22, rispetto ai 18 segnalati per le stazioni sito B, C1 e M2, e i 15 rinvenuti in C2.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	54 of 103

I fondali del coralligeno nelle stazioni considerate sono caratterizzati sia da taxa algali che animali. I valori medi di copertura con deviazione standard dei taxa/gruppi morfologici più frequenti (12) nelle cinque stazioni analizzate sono riportati in Figura 6-1. Tutti gli altri taxa/gruppi morfologici presentano percentuali medie di coperture sempre inferiori al 5%.



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI		Page: 55 of 103

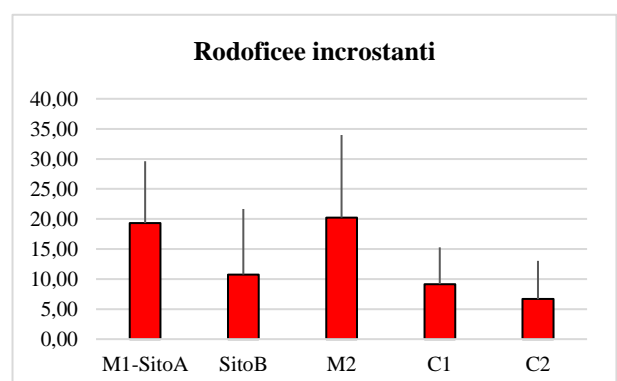
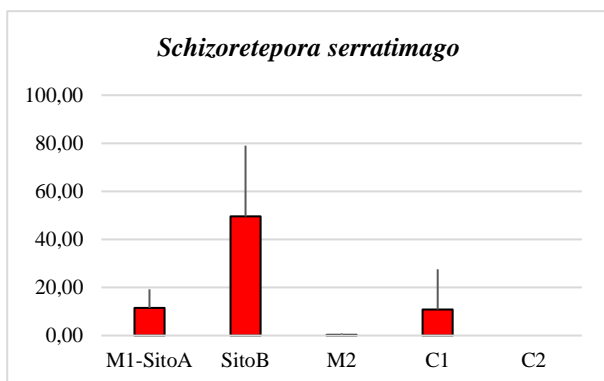
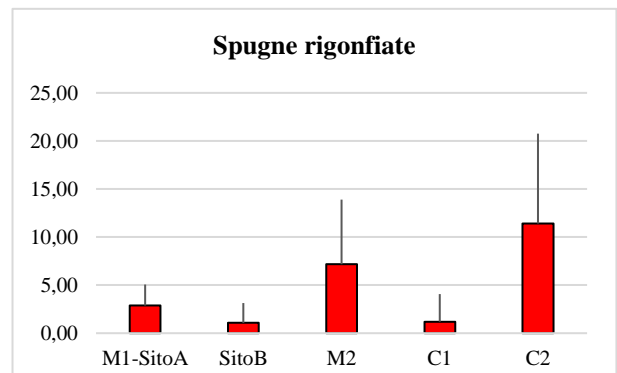
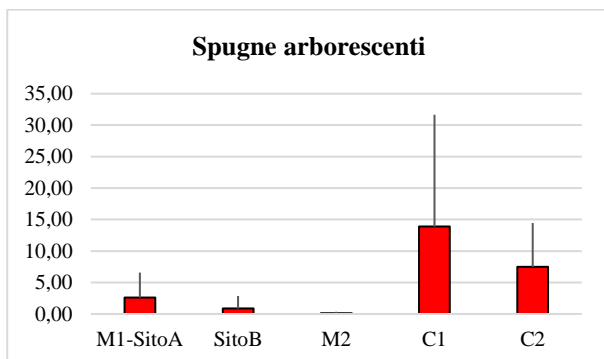
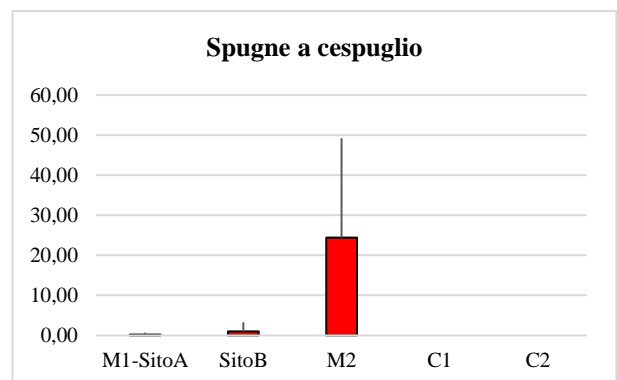
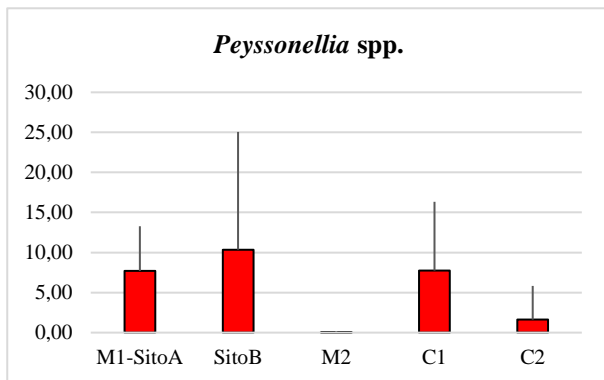
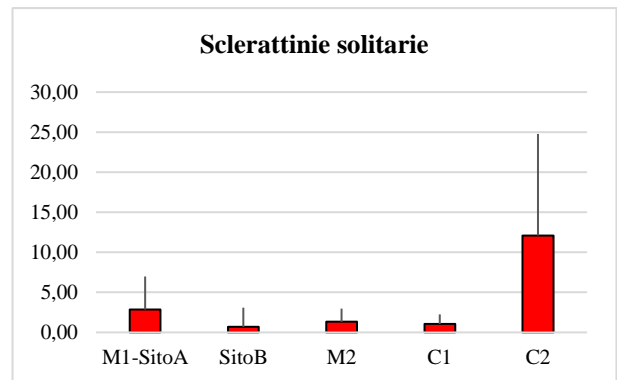
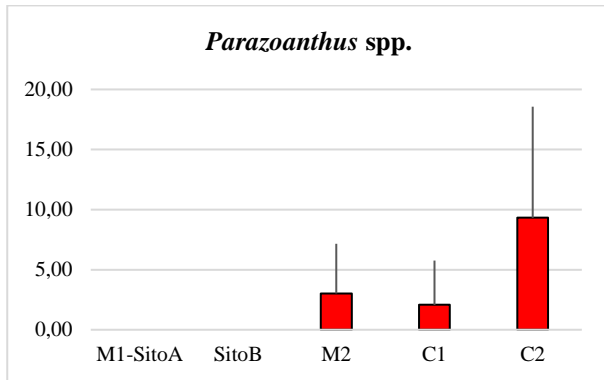



Figura 6-1: Percentuali di copertura medie con deviazione standard dei più abbondanti taxa/gruppi morfologici identificati nelle 5 stazioni analizzate; i gruppi sono ordinati per SL (*Sensitiv level*) crescente.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	56 of 103

La categoria Turf algale e Sedimento presenta i valori maggiori nelle stazioni C1, C2 e M2, dove supera il 20% di copertura media. I più frequenti taxa/gruppi morfologici vegetali sono: *Pseudochlorodesmis furcellata*, *Peyssonnelia* spp., e Rodoficee incrostanti. I primi due taxa sono rinvenuti con più frequenza in M1-Sito A, Sito B, mentre le Rodoficee incrostanti presentano valori di copertura piuttosto omogenei in M1-SitoA, Sito B, M1 e leggermente inferiori in C1 e C2. I taxa/gruppi morfologici animali (Briozoi incrostanti, Spugne incrostanti, Spugne rigonfiate, *Parazoanthus* spp., Sclerattinie solitarie, Spugne arborescenti e Spugne a cespuglio) caratterizzano maggiormente le stazioni M2, C1 e C2; mentre il briozoo arborescente *Schizoretepora serratimago* mostra valori di copertura più alti in M1-SitoA e SitoB. In particolare, il coralligeno della località San Foca si caratterizza per la presenza di grandi Spugne e Briozoi eretti appartenenti alle specie *Axinella cannabina*, *Aplysina aerophoba* e *Schizoretepora serratimago*.


Al fine di evidenziare eventuali differenze nei popolamenti delle 5 stazioni analizzate, e di comprendere quali fossero i taxa/gruppi morfologici responsabili di tali differenze, sono state effettuate due diverse tipologie di analisi multivariata: PERMANOVA e SIMPER. L'ipotesi nulla che si voleva testare è l'assenza di differenze tra le stazioni investigate. L'analisi multivariata della varianza basata su permutazioni (PERMANOVA, Tabella 6-2) ha permesso di rifiutare l'ipotesi nulla: si evidenziano differenze significative ($p = 0,001$) tra le stazioni investigate. L'analisi SIMPER spiega quali siano i gruppi maggiormente responsabili delle differenze nelle 5 stazioni (Tabella 6-3).

	Df	SS	F	p
Stazione	4	8,15	21,64	0,001
Residui	75	7,06		

Tabella 6-2: Risultati della PERMANOVA effettuata sui dati di copertura dei taxa/gruppi morfologici. Df = gradi di libertà; SS = somma dei quadrati; F = statistica F; p = valore p.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	57 of 103

Stazione	Dissimilarità	Taxa/gruppi morfologici	Contributo (%)	Contr. Cumulativo (%)
M1-SitoA/SitoB	55,7	<i>Schizoretepora serratimago</i>	35,5	35,5
		<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i>	13,6	49,1
		Rodoficee incrostanti	12,4	61,5
		Turf	12,1	73,6
M1-SitoA/M2	59,9	Spugne a cespuglio	20,2	20,2
		<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i>	19,5	39,7
		Rodoficee incrostanti	11,2	50,9
		Turf	9,4	60,3
M1-SitoA/C1	56,7	<i>Schizoretepora serratimago</i>	9,4	69,7
		Turf	23,5	23,5
		<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i>	20,3	43,8
		Spugne arborescenti	11,7	55,5
M1-SitoA/C2	61,7	Rodoficee incrostanti	10,8	66,3
		<i>Schizoretepora serratimago</i>	10,6	76,9
		<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i>	18,5	18,5
		Turf	12,5	31
		Rodoficee incrostanti	11,5	42,5
		<i>Schizoretepora serratimago</i>	9,2	51,7
SitoB/M2	81,3	Sclerattinie solitarie	9	60,7
		Spugne rigonfiate	7,7	68,4
		<i>Schizoretepora serratimago</i>	30,3	30,3
		Spugne a cespuglio	14,5	44,8
		Turf	12,9	57,7
		<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i>	9,7	67,4
SitoB/C1	72,6	<i>Schizoretepora serratimago</i>	29,1	29,1
		Turf	25,1	54,2
		<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i>	10,7	64,9
		Spugne arborescenti	9,4	74,3
SitoB/C2	83,8	<i>Schizoretepora serratimago</i>	29,5	29,5
		Turf	16,3	45,8
		<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i>	9,1	54,9
		Sclerattinie solitarie	7,1	62
		Spugne rigonfiate	6,4	68,4
M2/C1	59,1	Spugne a cespuglio	20,6	20,6
		Turf	18,6	39,2
		Rodoficee incrostanti	12,1	51,3
		Spugne arborescenti	11,6	62,9
		<i>Schizoretepora serratimago</i>	9	71,9
M2/C2	52,3	Spugne a cespuglio	23,3	23,3
		Rodoficee incrostanti	15	38,3
		Sclerattinie solitarie	10,9	49,2
		Turf	9,4	58,6

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	58 of 103

Stazione	Dissimilarità	Taxa/gruppi morfologici	Contributo (%)	Contr. Cumulativo (%)
		Spugne rigonfiate	8,9	67,5
C1/C2	51,4	Turf	18,8	18,8
		Spugne arborescenti	13	31,8
		Sclerattinie solitarie	9,2	41
		<i>Schizoretepora serratimago</i>	12,5	53,5
		Spugne rigonfiate	10,5	64

Tabella 6-3: Output dell'analisi SIMPER tra le 5 stazioni in cui è stato applicato l'indice ESCA.

I rilievi svolti hanno consentito dunque la definizione dei seguenti descrittori per ciascuna stazione monitorata (maggiori dettagli al Paragrafo 3.2.1):


- EQV1 relativo all'indice *Sensitivity Level* ottenuto dai valori di copertura taxa/gruppi morfologici riconosciuti nelle foto per ciascuna stazione di monitoraggio;
- EQV2 relativo all'indice *Diversity* definita come il numero medio di taxa/gruppi presenti in ciascuna stazione;
- EQV3 relativo all'indice *Permdisp* valutata come eterogeneità dei popolamenti calcolata attraverso l'analisi PERMDISP (permutational dispersion analysis).

Successivamente ciascuno di questi parametri (EQV1, EQV2 ed EQV3) è stato confrontato con un parametro descrittore di riferimento. Come descritto al Paragrafo 3.2.1 per la determinazione del EQR (Environmental Quality Ratio) è stato utilizzato il seguente set di valori di riferimento (considerati come condizione ottimale) relativi la Coralligeno di Montecristo:

- EQV1_{rif} = 450,00
- EQV2_{rif} = 10,15
- EQV3_{rif} = 45,00

Successivamente è stato possibile calcolare il valore di EQR che fornisce la valutazione dello stato ecologico del coralligeno per ognuna delle 5 stazioni analizzate secondo la seguente equazione:

$$EQR = \left[\left(\frac{EQV1}{EQV1_{riferimento}} \right) + \left(\frac{EQV2}{EQV2_{riferimento}} \right) + \left(\frac{EQV3}{EQV3_{riferimento}} \right) \right] / 3$$

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	59 of 103

La successiva tabella riporta i valori di ogni singolo descrittore riferiti al rilievo svolto a S. Foca (EQV1, EQV2 ed EQV3), i valori utilizzati come riferimento (EQRif), il risultato del rapporto tra EQV e EQVRif e la relativa media dei tre descrittori (EQR San Foca).

Stazione	EQV			EQV Rif (Montecristo)			EQV/EQVRif			EQR San Foca
	Permdisp p (EQV3)	Diversit y (EQV2)	Sens. Level (EQV1)	Permdisp p (EQV3 rif)	Diversit y (EQV2 rif)	Sens. Level (EQV1 rif)	Permdisp (EQV3/ EQV3 rif)	Diversity (EQV2/ EQV2 rif)	SL (EQV3/ EQV1 rif)	
M1- SitoA	24,06	10,56	293,40				0,53	1,00*	0,65	0,74
SitoB	31,24	6,88	571,58				0,69	0,68	1,00*	0,79
M2	26,71	9,56	473,34	45,00	10,15	450,00	0,59	0,94	1,00*	0,85
C1	30,61	9,50	242,49				0,68	0,94	0,54	0,72
C2	26,27	8,63	240,34				0,58	0,85	0,53	0,66


Note: *valore uniformato al valore massimo consentito dalla metodica

Tabella 6-4: I valori degli EQV, EQVRif ed EQR nelle stazioni analizzate

I valori di EQR delle stazioni analizzate sono stati mediati per fornire il valore dell'indice ESCA della località oggetto dell'indagine. Il confronto con la località di Montecristo ha fornito un valore medio di EQR per la località di San Foca pari a 0,75, che indica una buona qualità dei popolamenti del coralligeno (rif. Tabella 6-5).

Tabella 6-5: Le cinque categorie che riassumono lo stato ecologico del coralligeno in esame

EQR	Categoria Ecologica
0,76 - 1	Elevato
0,61 - 0,75	Buono
0,41 - 0,60	Sufficiente
0,21 - 0,40	Scarso
0,0 - 0,20	Pessimo

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	60 of 103

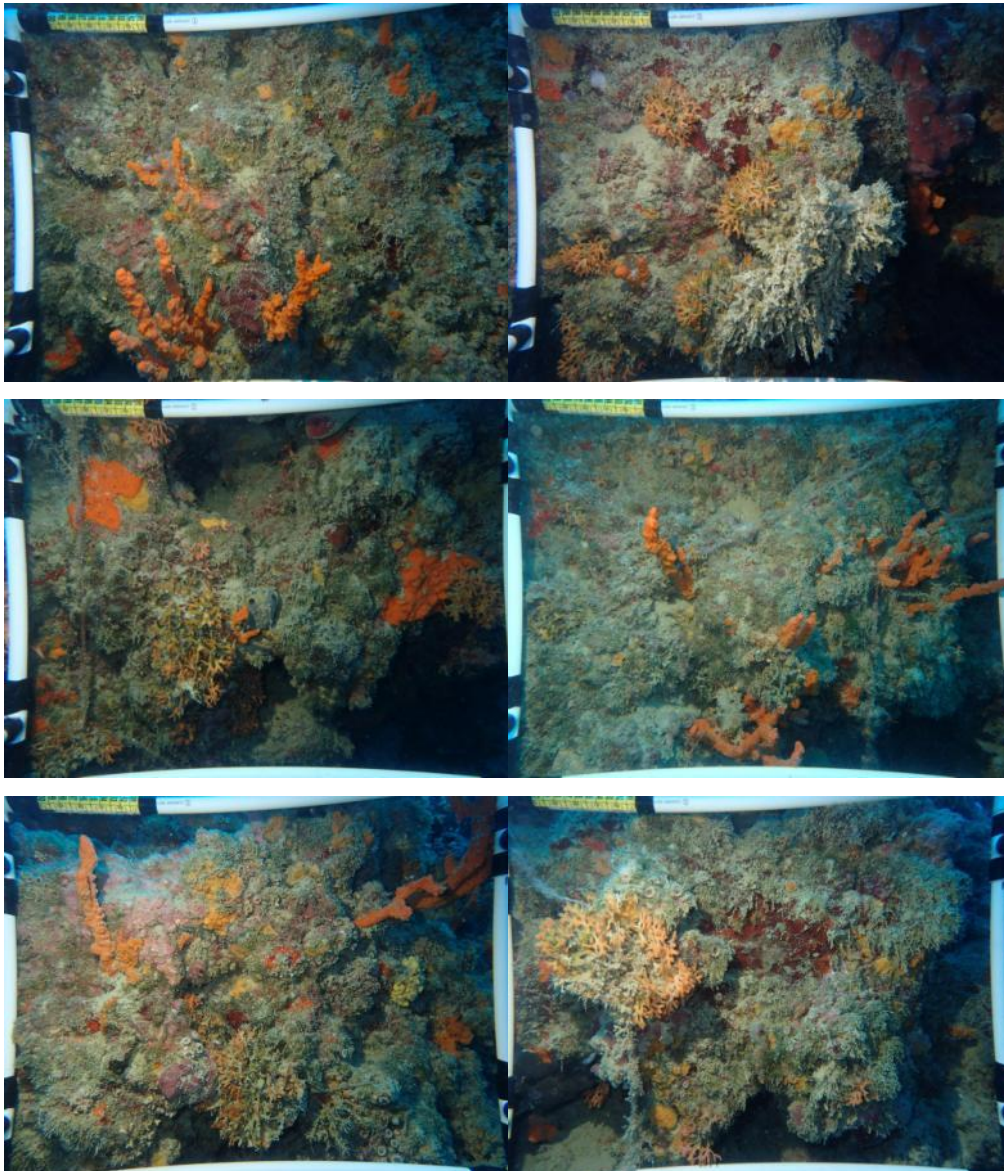



Figura 6-2: rilievi fotografici della stazione M1 - Sito A (A5_N05_1)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	61 of 103

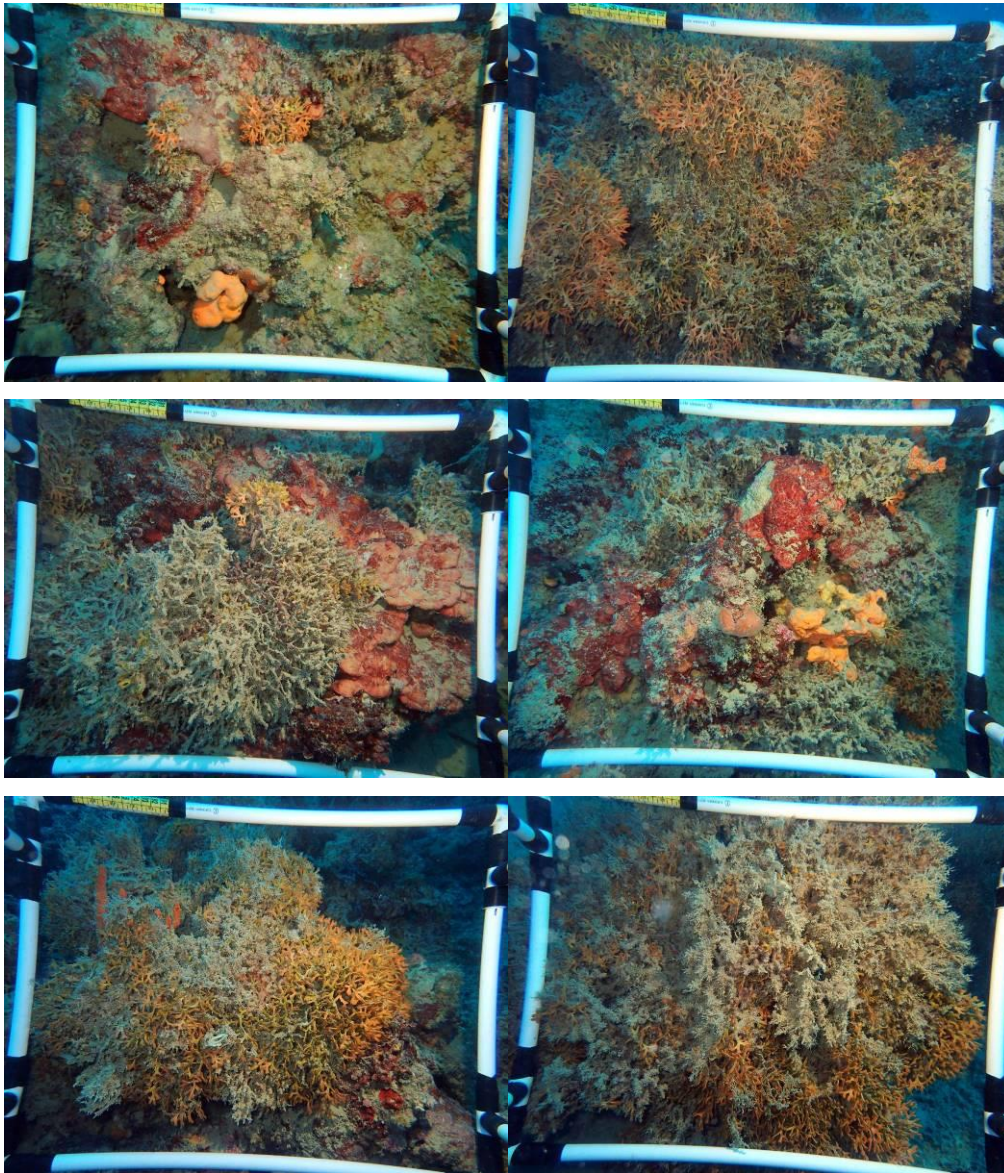



Figura 6-3: rilievi fotografici del Sito B

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	62 of 103

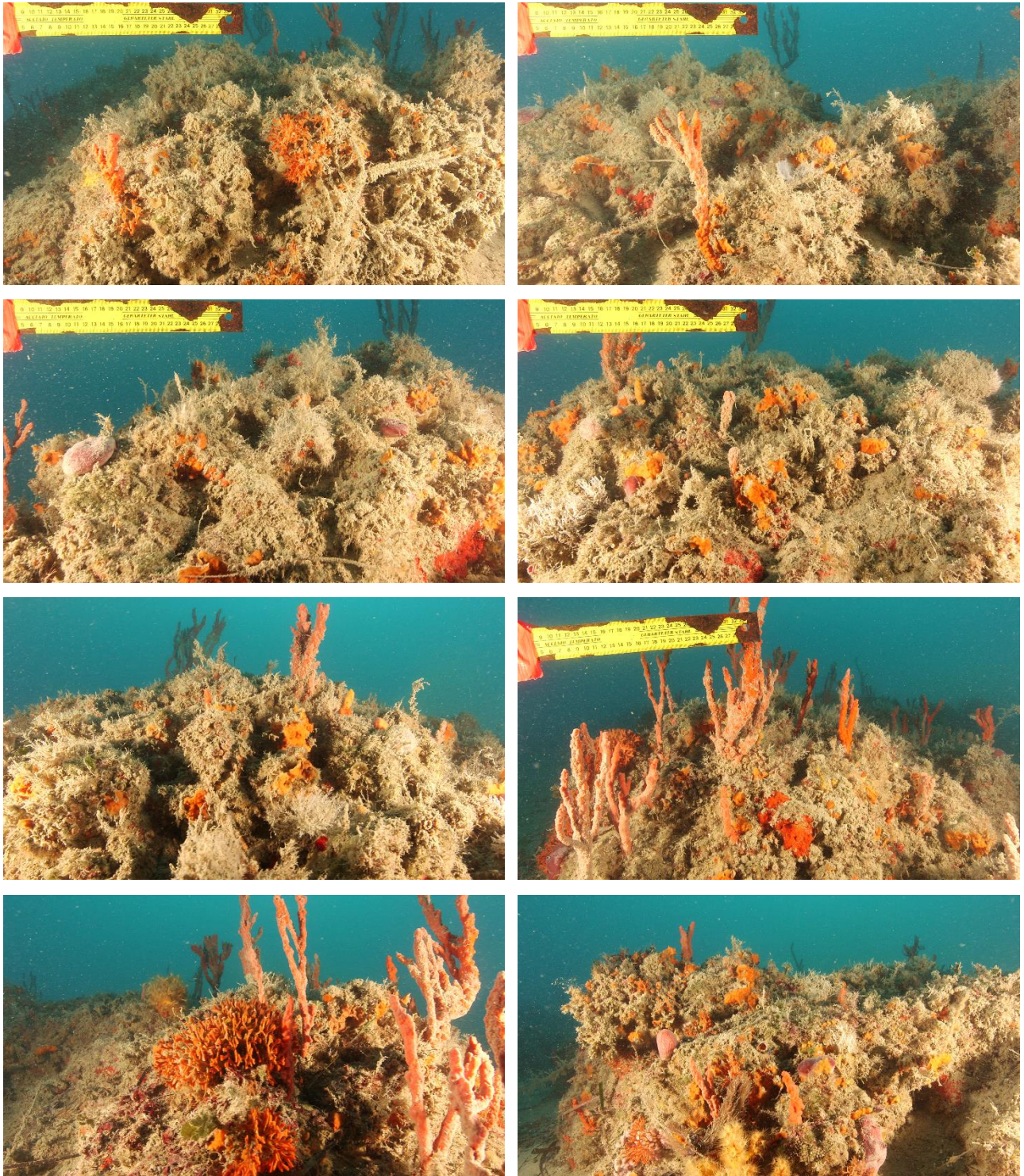



Figura 6-4: Rilievi fotografici nella stazione C1

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	63 of 103

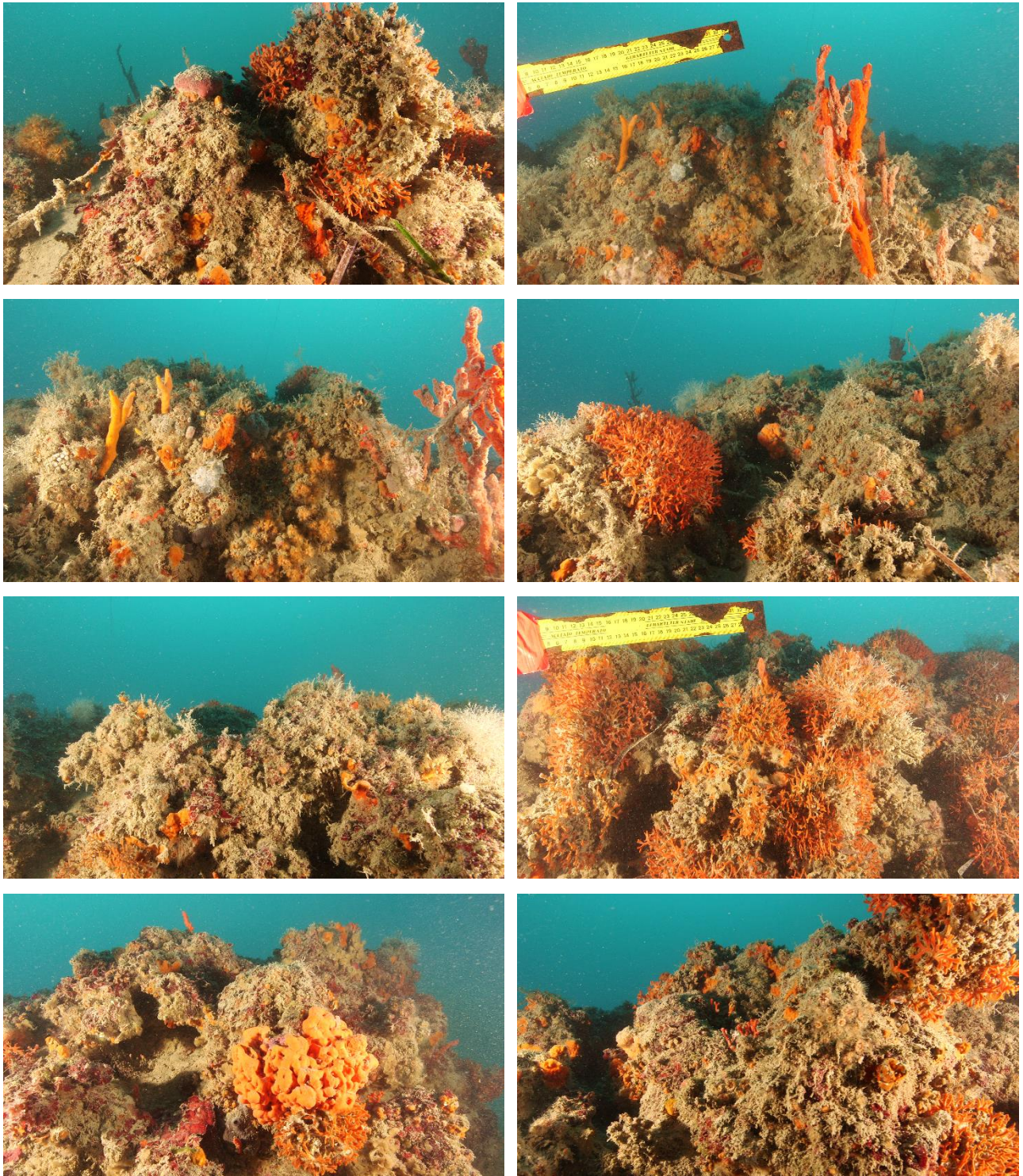



Figura 6-5: Rilievi fotografici nella stazione C1

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	64 of 103

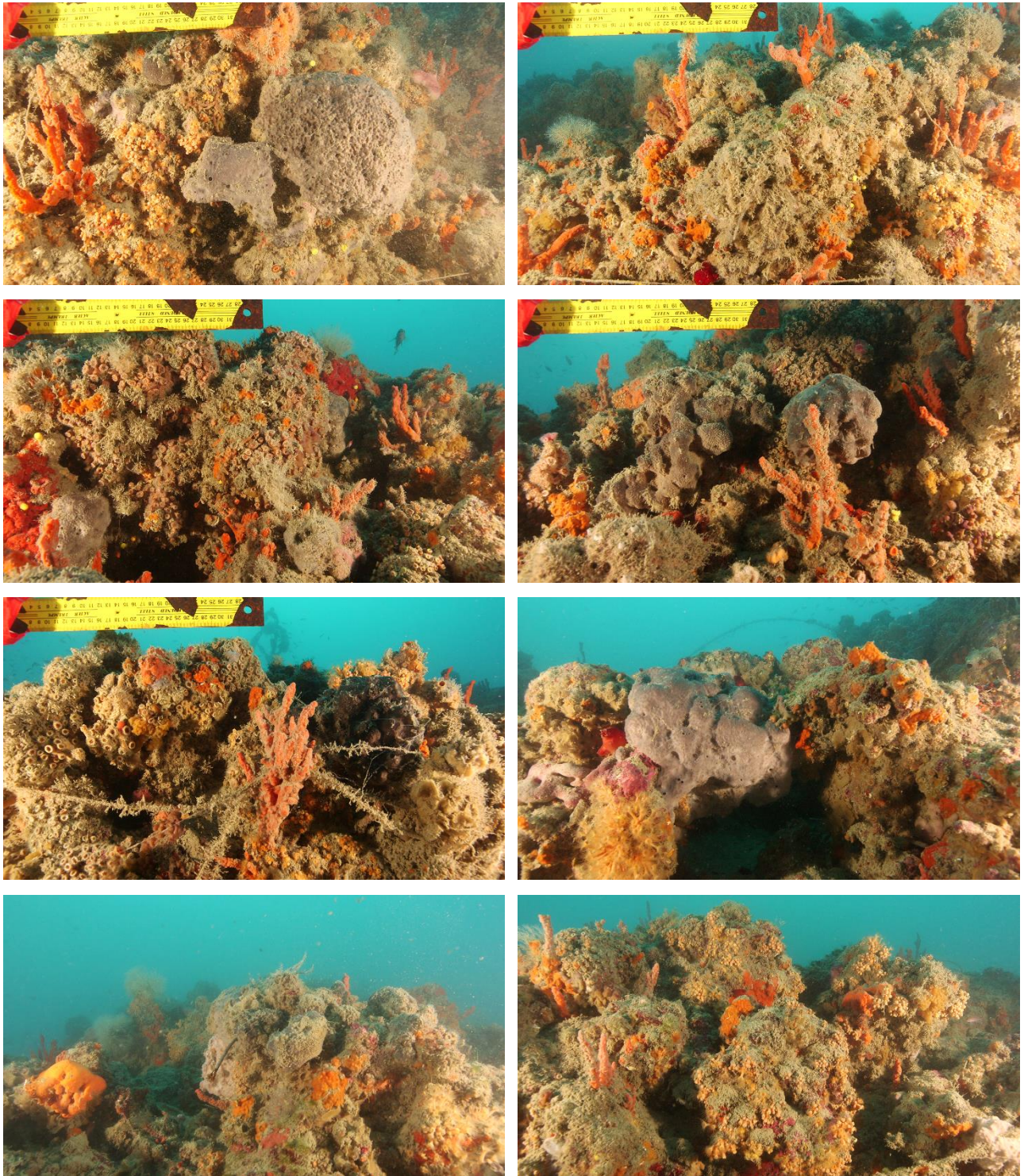


Figura 6-6: Rilievi fotografici nella stazione C2



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	65 of 103



Figura 6-7: Rilievi fotografici nella stazione C2

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	66 of 103

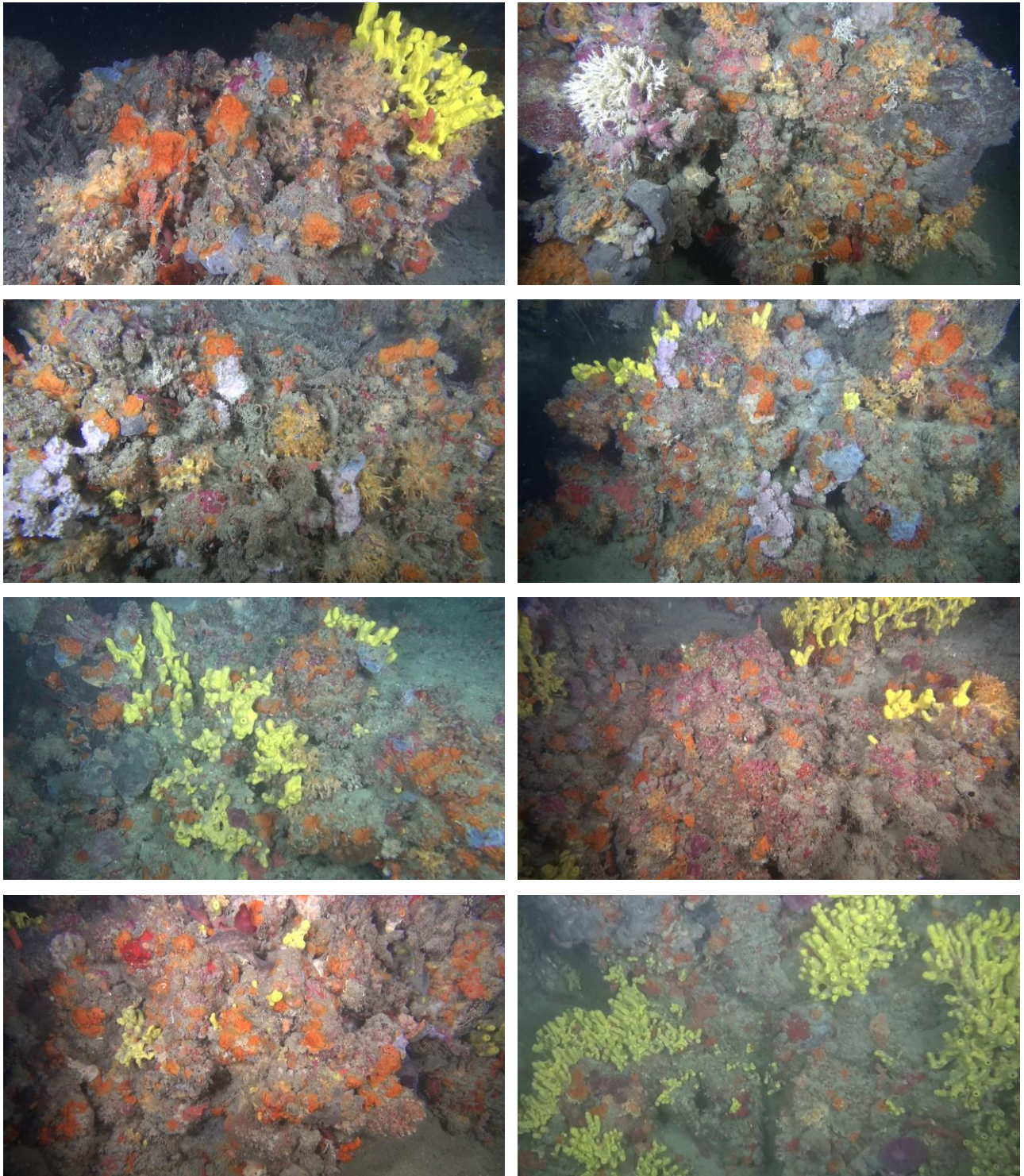



Figura 6-8: Rilievi fotografici nella stazione M2

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	67 of 103

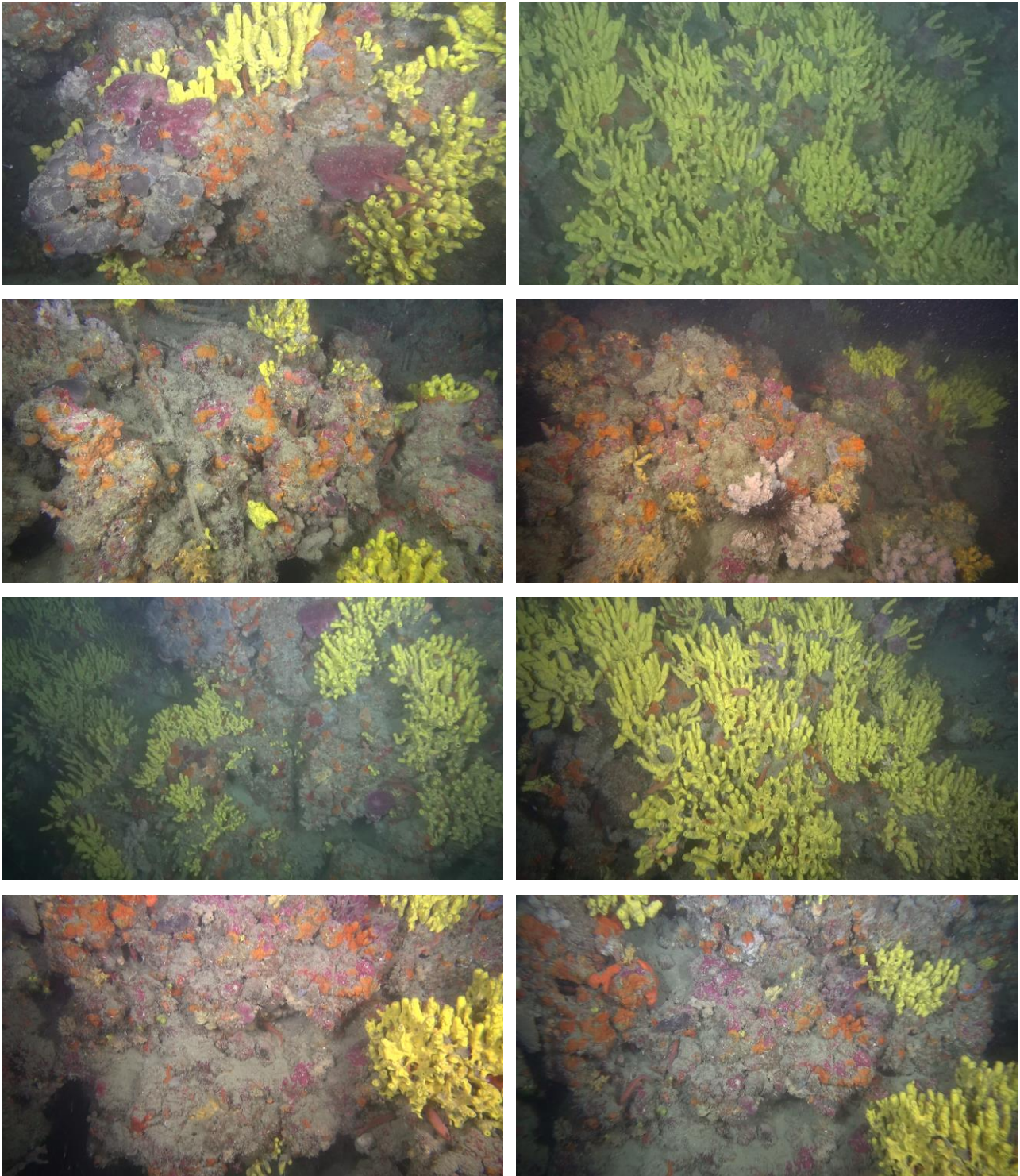



Figura 6-9: Rilievi fotografici nella stazione M2

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	68 of 103

6.3 Le specie protette presenti e le stazioni di monitoraggio

Le specie protette ai sensi della normativa italiana e comunitaria, le specie rare e minacciate secondo le liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (“specie ombrello”, “specie bandiera”) ritrovate nei siti esaminati con ROV o durante gli altri rilievi, e citate nel testo, sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 6-6: Le specie protette, rare, minacciate secondo la normativa nazionale e internazionale rilevate presso le stazioni di campionamento (ROV o immersione)


Specie	Taxon	Sito	Protezione	Tipologia
<i>Axinella cannabina</i>	Porifera	M1 sito A, sito B, M2, C1, C2	ASP (Allegato 2)	Strutturante
<i>Aplysina cavernicola</i>	Porifera	M2	Berna (Allegato 2), ASP (Allegato 2)	Strutturante
<i>Agelas oroides</i>	Porifera	M1 sito A, sito B, M2, C1, C2		Strutturante
<i>Hoplangia durotrix</i> / <i>Polycyathus muelleriae</i>	Cnidaria	M1 sito A, sito B, C1, C2,	CITES 2	
<i>Caryophyllia smithii/inornata</i>	Cnidaria	M1 sito A, sito B, C1, C2	CITES 2	
<i>Centrostephanus longispinus</i>	Echinoderma	M1 sito A, sito B, C1, C2	Berna (Allegato 2), HA (Allegato 4), ASP (Allegato 2)	
<i>Scyllarus arctus</i>	Crostacea	Campionata con rete da pesca a 60-70 m di profondità	Berna (Allegato 3), ASP (Allegato 3)	

HA = Allegati 2,4,5 Direttiva Habitat.

CITES = CITES, relativa al commercio internazionale di specie gravemente minacciate o a rischio di estinzione per le quali è rigorosamente vietato il commercio (CITES 1) o il commercio è regolamentato (CITES 2).

BERNA = Convenzione di Berna, Allegato 1 (specie rigorosamente protette), Allegato 2 (specie di fauna protette), Allegato 3 (specie di fauna rigorosamente protette).

ASP = Convenzione di Barcellona, specie protette della Diversità Biologica del Mediterraneo, ASP 2-3).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	69 of 103

6.4 Popolamenti ittici

Le specie osservate durante i visual census, con la Famiglia di appartenenza, sono riportate nella tabella seguente:

Tabella 6-7: Le specie rilevate durante i visual census

Nome scientifico	Famiglia	Nome comune locale	Nome comune
<i>Apogon imberbis</i>	Apogonodidae	Monaca russa	Re di triglie
<i>Blennius rouxi</i>	Blennidae	Bavusa bianca	Bavosa bianca
<i>Conger conger</i>	Congridae	Gruonco	Gronco
<i>Chromis chromis</i>	Pomacentridae	Municedda	Castagnola
<i>Scorpaena scrofa</i>	Scorpaenidae	Scorfunu russu	Scorfano rosso
<i>Scorpaena porcus</i>	Scorpaenidae	Scorfunu niuru	Scorfano nero
<i>Serranus cabrilla</i>	Serranidae	Pecchia	Perchia
<i>Anthias anthias</i>	Serridae	Monacedda rossa	Castagnola rossa
<i>Diplodus annularis</i>	Sparidae	Sparaggiuni	Sparaglione
<i>Diplodus sargus</i>	Sparidae	Capegnaru	Sarago maggiore
<i>Diplodus fasciatus</i>	Sparidae	Saragu	Sarago fasciato

Le specie censite nelle diverse stazioni, con la taglia, l'abbondanza numerica e la biomassa sono riportate nella Tabella 6.8.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	70 of 103

Tabella 6-8: Le specie censite durante i visual census, con la taglia, l'abbondanza numerica (N) e la biomassa (g) (i dati sono riferiti alla media delle 3 repliche)


	Specie	Taglia	Abbondanza (N)	Biomassa (g/m ²)
Stazione Misura M1, 32 m	<i>Conger conger</i>	Grande	1	8,0
	<i>Diplodus fasciatus</i>	Media	2-5	1,1
	<i>Diplodus sargus</i>	Media	2-5	3,5
	<i>Scorpaena scrofa</i>	Media	1	0,8
	<i>Scorpaena porcus</i>	Media	1	0,4
	<i>Blennius rouxi</i>	Media	2-5	0,0
	<i>Serranus cabrilla</i>	Grande	1	0,4
	<i>Chromis chromis</i>	Media-Grande	6-10	1,0
	TOTALE			15,2
Stazione Misura A5_NO5_6, 44 m	<i>Anthias anthias</i>	Media-grande	> 200	20,0
	<i>Serranus cabrilla</i>	Grande	1	0,4
	<i>Scorpaena scrofa</i>	Piccola	2-5	1,2
	<i>Diplodus fasciatus</i>	Media	1,00	0,4
	TOTALE			21,6
Stazione Controllo C1, 33 m	<i>Chromis chromis</i>	Grande	1	0,1
	<i>Serranus cabrilla</i>	Grande	1	0,4
	<i>Apogon imberbis</i>	Grande	1	0,2
	TOTALE			0,7
Stazione Controllo C2, 39 m	<i>Anthias anthias</i>	Piccola/Media/Grande	> 200	20,0
	<i>Serranus cabrilla</i>	Grande	1	0,4
	<i>Scorpaena scrofa</i>	Piccola	1	0,4
	<i>Chromis chromis</i>	Grande	3	0,3
	TOTALE			21,1

Sul bioconcrezionamento del coralligeno a 32 m di profondità (stazione di misura M1) sono state censite 7 specie. Le più abbondanti numericamente sono le due specie di saraghi, il sarago maggiore *D. sargus* e il sarago fasciato *D. fasciatus*, e le piccole bavoze bianche *Blennius rouxi*. Dal punto di vista della biomassa pesa molto l'unico gronco *Conger conger* censito e le due specie di saraghi.

Nella stazione di controllo C1 a 33 m di profondità il popolamento ittico è caratterizzato dalla presenza della castagnola *Chromis chromis*, della perchia *Serranus cabrilla*, e del re di triglia *Apogon imberbis*.

Alla profondità di 39 m (stazione di controllo C2) sono state censite 3 specie, la più abbondante delle quali è la castagnola rossa *Anthias anthias*.

Sul coralligeno a 43 m di profondità (stazione di misura A5N05_6) sono state censite 3 specie. Prevalgono numericamente ancora le castagnole rosse *Anthias anthias*, seguite dallo scorfano rosso *S. scrofa* e dalla perchia *Serranus cabrilla*.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	71 of 103

Le figure seguenti riportano la distribuzione di abbondanza percentuale numerica e di biomassa delle diverse specie nelle stazioni censite.

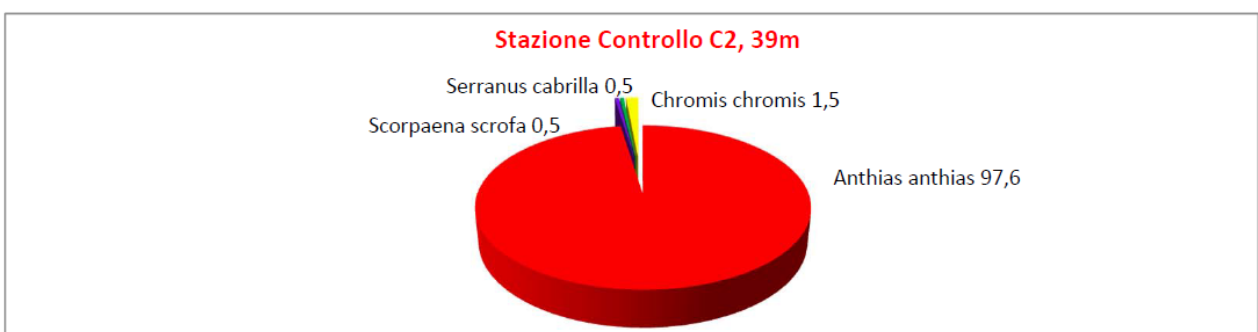
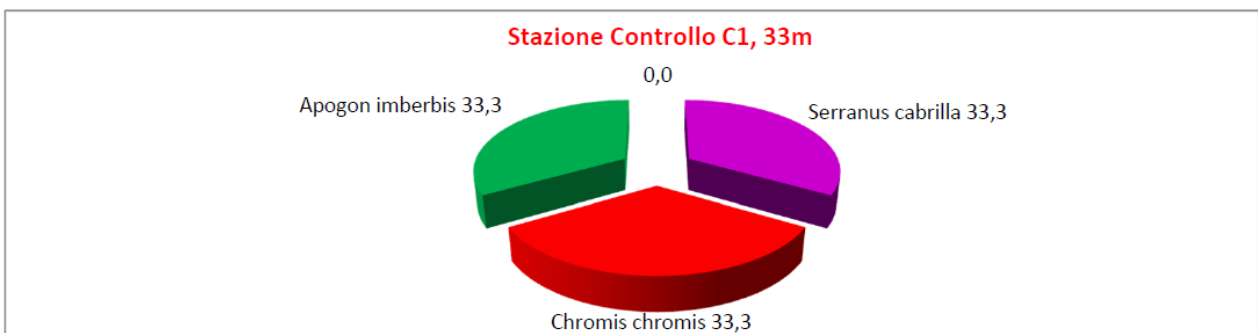
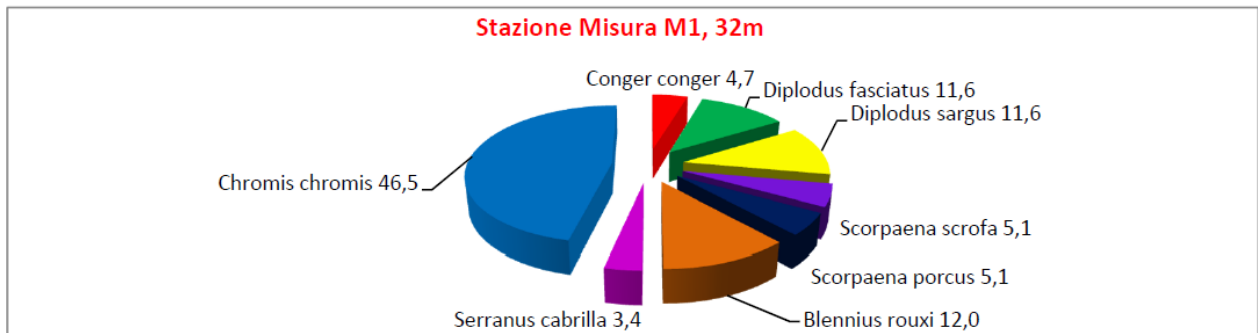



Figura 6-10: Abbondanza numerica percentuale delle specie ittiche censite nelle diverse stazioni di indagine

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	72 of 103

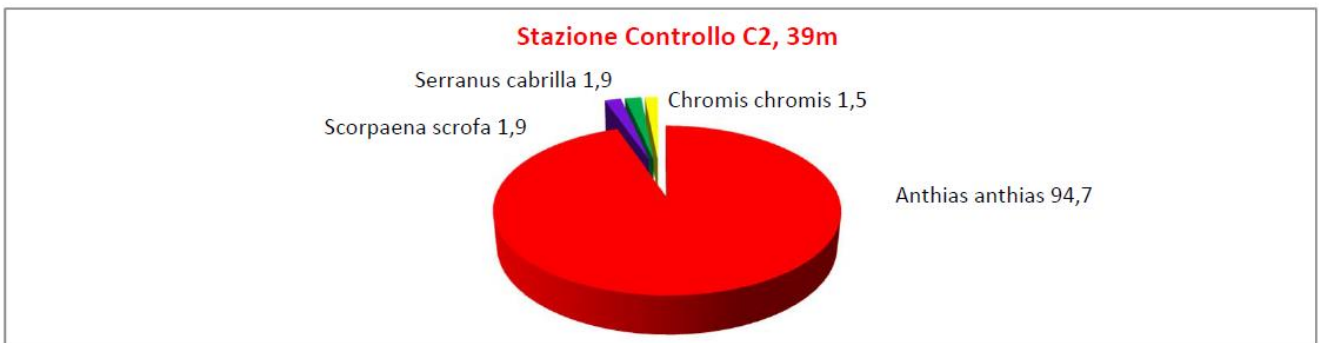
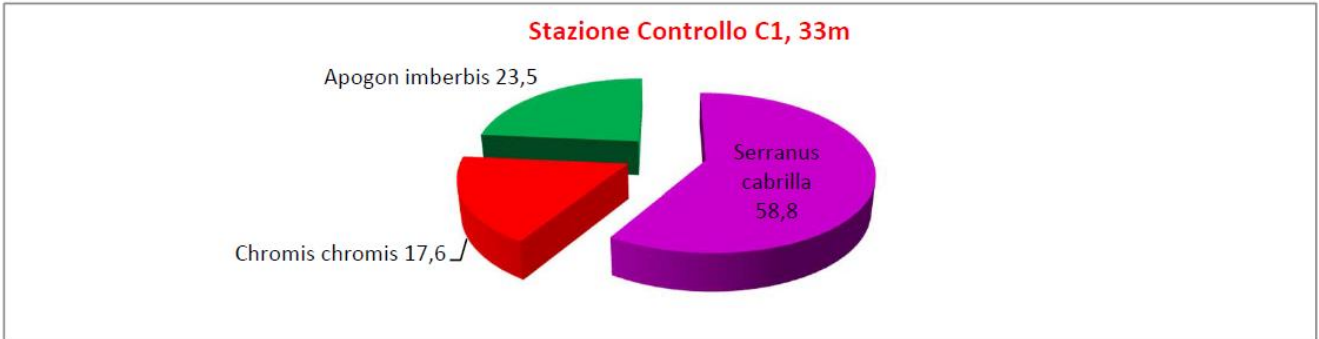
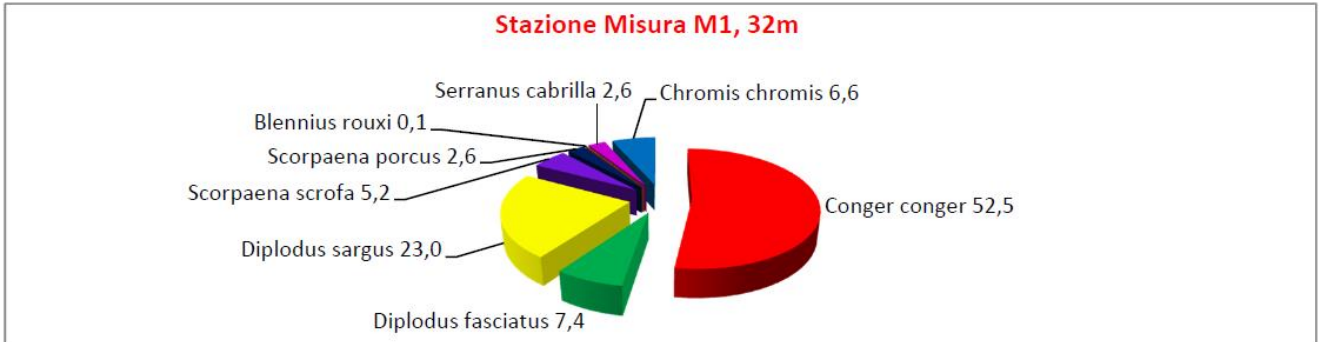



Figura 6-11: Abbondanza (g/mq) percentuale delle specie ittiche censite nelle diverse stazioni di indagine

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	73 of 103

La Tabella 6-9 riporta l'elenco delle specie catturate durante i campionamenti effettuati attraverso attrezzature da pesca tramaglio

Tabella 6-9: Le specie campionate durante i campionamenti con rete da posta

Specie	Famiglia
<i>Phycis phycis</i>	Gadidae
<i>Phycis blennoides</i>	Gadidae
<i>Labrus merula</i>	Labridae
<i>Symphodus tinca</i>	Labridae
<i>Merluccius merluccius</i>	Merlucciidae
<i>Mullus surmuletus</i>	Mullidae
<i>Mullus barbatus</i>	Mullidae
<i>Sciaena umbra</i>	Sciaenidae
<i>Scorpaena porcus</i>	Scorpaenidae
<i>Scorpaena scrofa</i>	Scorpaenidae
<i>Serranus cabrilla</i>	Serranidae
<i>Serranus scriba</i>	Serranidae
<i>Microchirus ocellatus</i>	Soleidae
<i>Dentex dentex</i>	Sparidae
<i>Diplodus annularis</i>	Sparidae
<i>Diplodus vulgaris</i>	Sparidae
<i>Oblada melanura</i>	Sparidae
<i>Pagellus erythrinus</i>	Sparidae
<i>Pagrus pagrus</i>	Sparidae
<i>Sarpa salpa</i>	Sparidae
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Sparidae
<i>Uranoscopus scaber</i>	Uranoscopidae
<i>Trigloporus lastoviza</i>	Trigliidae
<i>Sepia officinalis</i>	Sepiidae
<i>Loligo vulgaris</i>	Loliginidae
<i>Octopus vulgaris</i>	Octopodae
<i>Scyllarus arctus</i>	Scyllaridae
<i>Squilla mantis</i>	Squillidae


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	74 of 103



Figura 6-12: Pescato del giorno 28 settembre – coralligeno a 32 m

Le tabelle seguenti riportano i risultati di dettaglio relativi al numero di individui e alla biomassa delle specie catturate con tramaglio (i rendimenti sono standardizzati a kg/1.000 m di tramaglio):

Tabella 6-10: Dettaglio delle catture effettuate alla stazione posta a 32 m di profondità (Area a in Figura 5.2)

Specie	N	Peso (kg)
<i>Labrus viridis</i>	10	0,80
<i>Mullus surmuletus</i>	18	1,25
<i>Diplodus annularis</i>	19	0.90
<i>Dentex dentex</i>	1	0,10
<i>Oblada melanura</i>	1	0,10
<i>Pagellus erythrinus</i>	1	0,05
<i>Sarpa salpa</i>	1	0,08
<i>Pagrus pagrus</i>	2	0,15
<i>Spondylisoma cantharus</i>	2	0,18
<i>Scorpaena porcus</i>	14	0,85
<i>Scorpaena scrofa</i>	13	0,55
<i>Serranus cabrilla</i>	2	0,11
<i>Serranus scriba</i>	7	0,11
<i>Sciaena umbra</i>	2	0,15
<i>Uranoscopus scaber</i>	1	0,10
TOTALE	66	4,58



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	75 of 103

Tabella 6-11: Dettaglio delle catture effettuate alla stazione posta a 60-70 m di profondità (Area b in Figura 5.2)

Specie	N	Peso (kg)
<i>Merluccius merluccius</i>	6	0,45
<i>Mullus barbatus</i>	3	0,25
<i>Diplodus vulgaris</i>	1	0,09
<i>Pagellus bogaraveo</i>	1	0,10
<i>Pagellus erythrinus</i>	2	0,15
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	1	0,12
<i>Phycis blennoides</i>	1	0,10
<i>Phycis phycis</i>	1	0,12
<i>Solea ocellata</i>	4	0,12
<i>Trigloporus lastoviza</i>	1	0,06
TOTALE	21	1,55

Dai dati raccolti si evince che sui fondali antistanti gli affioramenti del coralligeno a 32 m di profondità la specie più abbondante è il sarago sparaglione *D. annularis* (20%), seguito dalla triglia di scoglio *M. surmuletus* (19%), dallo scorfano nero *S. porcus* (14%) e dallo scorfano rosso *S. scrofa* (13%) (Figura 6-13A).

Sui fondali antistanti il coralligeno tra 60 m e 70 m di profondità le specie dominanti sono la pannocchia *Squilla mantis* (31,4%), il merluzzo *Merluccius merluccius* (17,1%), la sogliola ocellata *Microchirus ocellatus* (11,4%) e la triglia di fango (*Mullus barbatus*) (Figura 6-13B).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	76 of 103

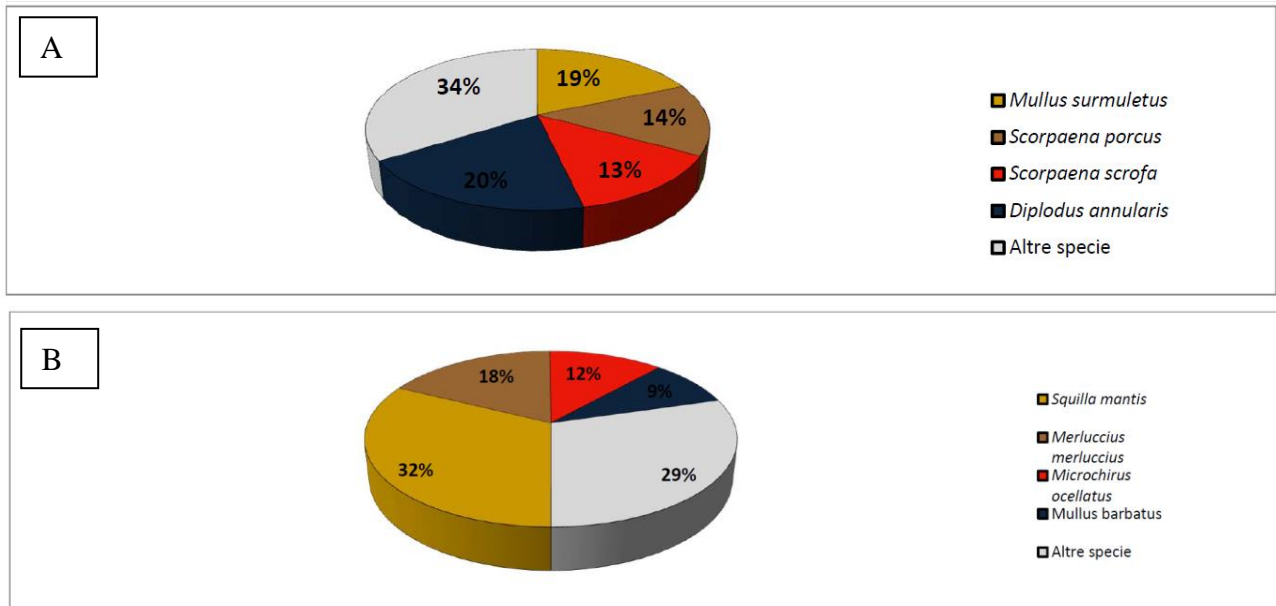


Figura 6-13: Catture percentuali delle diverse specie nelle stazioni a) coralligeno 32 m, b) coralligeno 60-70 m

Nelle Figure 6.14 e 6.15 viene riportata la distribuzione di frequenza di lunghezza per quelle specie che presentano un numero significativo di esemplari: *Mullus surmuletus*, *Diplodus annularis*, *Scorpaena scrofa* e *S. porcus*. Dai grafici si rileva come le catture sui fondali antistanti il coralligeno a 30 m di profondità abbiano interessato per lo più giovanili delle diverse specie.

Per la triglia di scoglio *M. surmuletus* il rapporto sessi è pari a 7 M e 11 F nei pressi del coralligeno a 32 m di profondità.

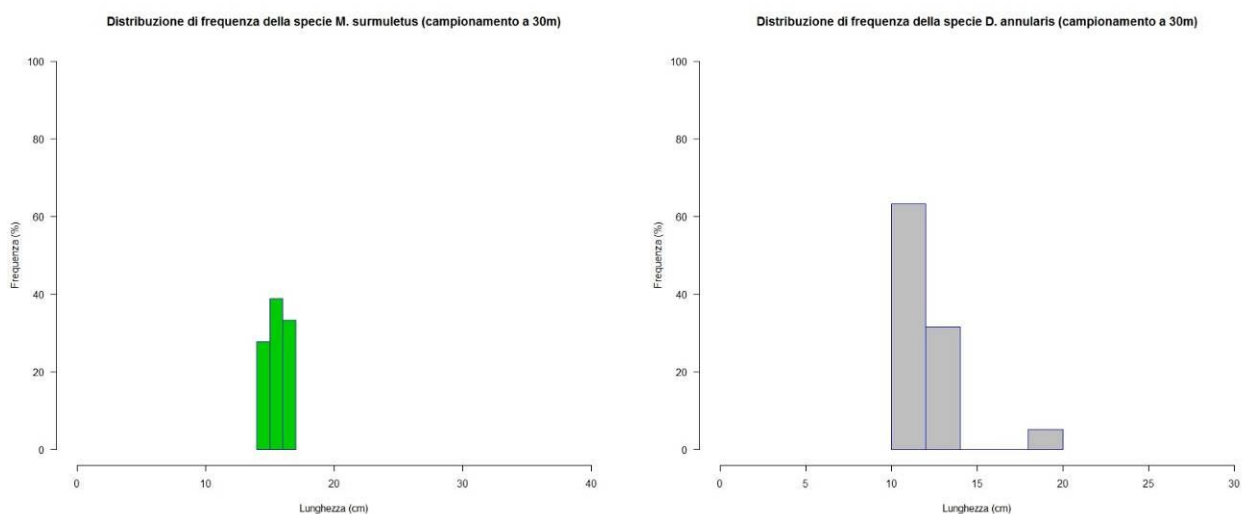



Figura 6-14: Distribuzione di frequenza di lunghezza della triglia di scoglio *Mullus surmuletus* (a sinistra) e dello sparagligione *Diplodus annularis* (a destra) campionate nei pressi del coralligeno a 32 m di profondità

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	77 of 103

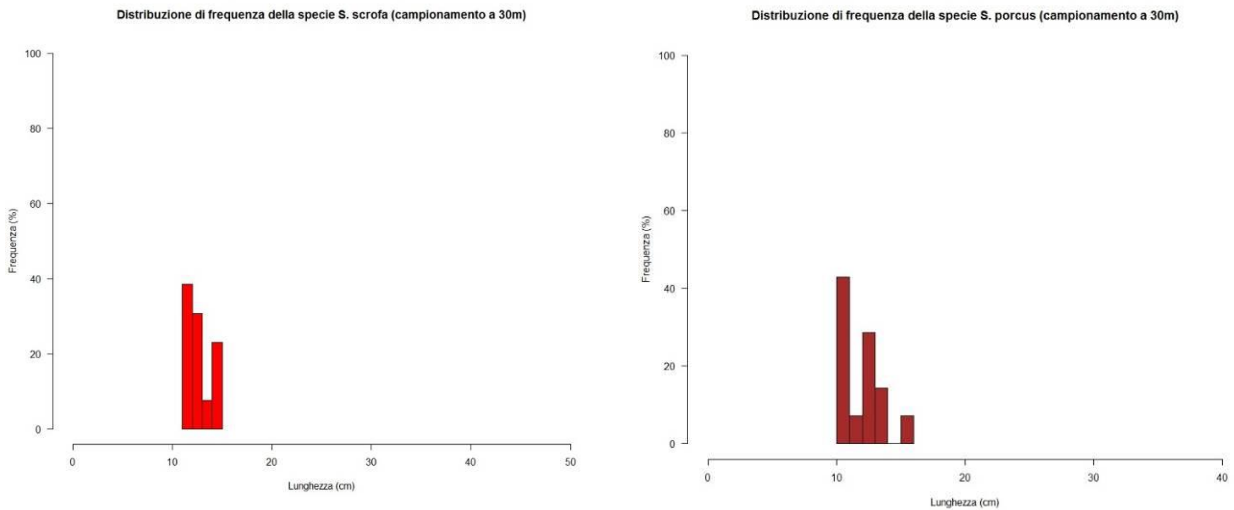


Figura 6-15: Distribuzione di frequenza di lunghezza dello scorfano rosso *Scorpaena scrofa* (a sinistra) e dello scorfano nero *Scorpaena porcus* (a destra) campionate nei pressi del coralligeno a 32 m di profondità


Di seguito si riporta il dettaglio delle catture effettuate nelle diverse stazioni, con l'indicazione, per specie, della lunghezza totale in cm, del sesso (M = Maschio, F = Femmina) e della maturità sessuale (scala da 1 a 5) (quando disponibile).

Tabella 6-12: Dettaglio delle catture effettuate

Profondità (m)	Specie	Lunghezza	Sesso	Maturità
32	<i>Diplodus annularis</i>	11,5		
	<i>Diplodus annularis</i>	10,5		
	<i>Diplodus annularis</i>	13		
	<i>Diplodus annularis</i>	12,5		
	<i>Diplodus annularis</i>	13		
	<i>Diplodus annularis</i>	10,5		
	<i>Diplodus annularis</i>	11,5		
	<i>Diplodus annularis</i>	18,5	M	
	<i>Labrus merula</i>	14		
	<i>Labrus merula</i>	14,5		
	<i>Labrus merula</i>	14		
	<i>Mobula</i> (cfr.)	32		
	<i>Mullus surmuletus</i>	14	F	1
	<i>Mullus surmuletus</i>	16	F	1
	<i>Mullus surmuletus</i>	15,5	F	1
	<i>Mullus surmuletus</i>	17	F	1
	<i>Mullus surmuletus</i>	17	M	1
	<i>Mullus surmuletus</i>	16	M	1
	<i>Mullus surmuletus</i>	15,5	M	1

Profondità (m)	Specie	Lunghezza	Sesso	Maturità
	Mullus surmuletus	16,5	F	1
	Mullus surmuletus	16,5	F	1
	Mullus surmuletus	14,5	F	1
	Mullus surmuletus	15	F	1
	Mullus surmuletus	16	F	1
	Mullus surmuletus	15	M	1
	Mullus surmuletus	15,5	M	1
	Mullus surmuletus	16	F	1
	Mullus surmuletus	15	M	1
	Pagellus erythrinus	18	M	
	Sarpa salpa	14,5		
	Scorpaena porcus	12,5		
	Scorpaena porcus	11		
	Scorpaena porcus	11		
	Scorpaena porcus	13,5		
	Scorpaena porcus	11		
	Scorpaena porcus	11		
	Scorpaena porcus	15,5		
	Scorpaena porcus	11		
	Scorpaena porcus	10,5		
	Scorpaena porcus	12,5		
	Scorpaena scrofa	12		
	Serranus cabrilla	14,5		
	Serranus scriba	15,5		
	Serranus scriba	15		
	Serranus scriba	15		
	Spondylisoma cantharus	18	F	
	Symphodus tinca	21,5		
	Dentex dentex	17,5	F	
	Diplodus annularis	11		
	Diplodus annularis	12,5		
	Diplodus annularis	13		
	Diplodus annularis	11		
	Diplodus annularis	11		
	Diplodus annularis	10		
	Diplodus annularis	11,5		
	Diplodus annularis	11		
	Diplodus annularis	12,5		
	Diplodus annularis	10		
	Diplodus annularis	10,5		
	Labrus merula	29,5		
	Mullus surmuletus	16,5	F	
	Mullus surmuletus	16,5	M	
	Oblada melanura	17,5		


Profondità (m)	Specie	Lunghezza	Sesso	Maturità
	<i>Octopus vulgaris</i>	7		
	<i>Pagrus pagrus</i>	22		
	<i>Pagrus pagrus</i>	13,5		
	<i>Sciaena umbra</i>	25	F	
	<i>Sciaena umbra</i>	16,5		
	<i>Scorpaena porcus</i>	11,5		
	<i>Scorpaena porcus</i>	12,5		
	<i>Scorpaena porcus</i>	13		
	<i>Scorpaena porcus</i>	13,5		
	<i>Scorpaena scrofa</i>	12		
	<i>Scorpaena scrofa</i>	15		
	<i>Scorpaena scrofa</i>	13,5		
	<i>Scorpaena scrofa</i>	12		
	<i>Scorpaena scrofa</i>	13		
	<i>Scorpaena scrofa</i>	12		
	<i>Scorpaena scrofa</i>	11		
	<i>Scorpaena scrofa</i>	12,5		
	<i>Scorpaena scrofa</i>	15		
	<i>Scorpaena scrofa</i>	13		
	<i>Scorpaena scrofa</i>	14,5		
	<i>Scorpaena scrofa</i>	12,5		
	<i>Sepia officinalis</i>	6,5		
	<i>Serranus cabrilla</i>	16		
	<i>Serranus scriba</i>	14,5		
	<i>Serranus scriba</i>	16		
	<i>Serranus scriba</i>	14,5		
	<i>Serranus scriba</i>	20		
	<i>Spondylisoma cantharus</i>	16,5		
	<i>Symphodus tinca</i>	17		
	<i>Symphodus tinca</i>	18		
	<i>Symphodus tinca</i>	17		
	<i>Symphodus tinca</i>	17		
	<i>Symphodus tinca</i>	17		
	<i>Uranoscopus scaber</i>	24,5		
60-70	<i>Merluccius merluccius</i>	34,5	F	1
	<i>Merluccius merluccius</i>	30		
	<i>Merluccius merluccius</i>	35,2	F	1
	<i>Merluccius merluccius</i>	36,6	F	
	<i>Merluccius merluccius</i>	34,2		
	<i>Merluccius merluccius</i>	35,8		
	<i>Phycis phycis</i>	24,5		
	<i>Phycis blennoides</i>	14,5		
	<i>Mullus barbatus</i>	34		
	<i>Mullus barbatus</i>	31	F	

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	80 of 103

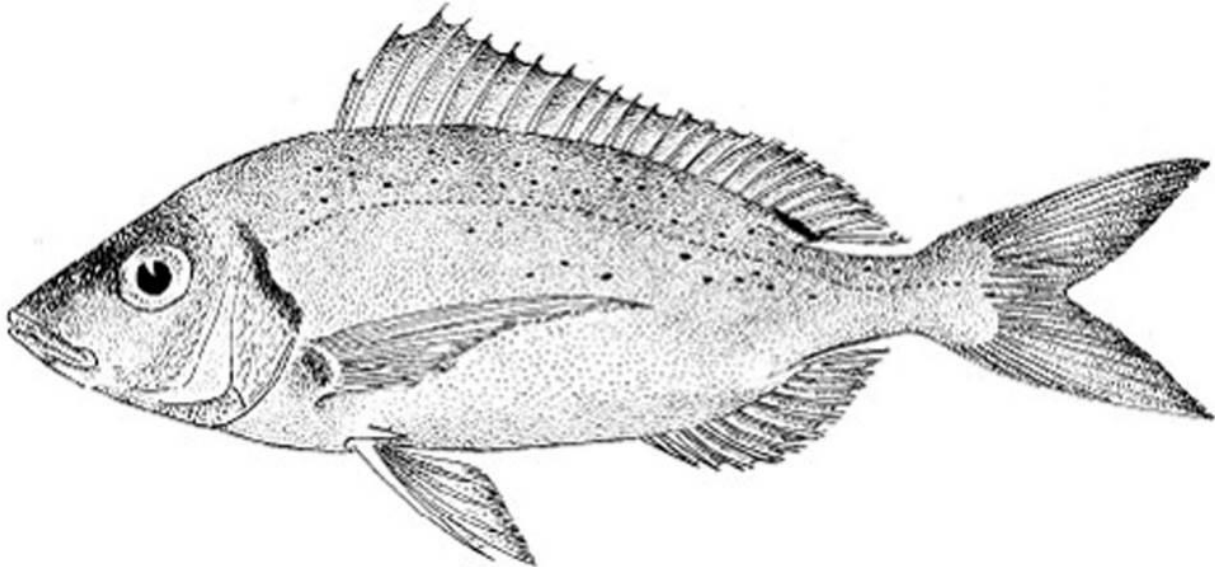
Profondità (m)	Specie	Lunghezza	Sesso	Maturità
	Mullus barbatus	35		
	Diplodus vulgaris	14,2		
	Spondyliosoma cantharus	18,2		
	Pagellus erythrinus	20,2	M	
	Pagellus erythrinus	14		
	Pagellus erythrinus	20	F	
	Trigloporus lastoviza	11,3		
	Microchirus ocellatus	16,5		
	Microchirus ocellatus	15,5		
	Microchirus ocellatus	16		
	Microchirus ocellatus	17,5		
	Loligo vulgaris	21		
	Sepia officinalis	9,8		
	Scyllarus arctus	4,5		
	Squilla mantis	12,5		
	Squilla mantis	12,8		
	Squilla mantis	11		
	Squilla mantis	10,5		
	Squilla mantis	11,2		
	Squilla mantis	11,4		
	Squilla mantis	10,9		
	Squilla mantis	11,5		
	Squilla mantis	10,6		
	Squilla mantis	9		
	Squilla mantis	9,8		

In generale le catture delle diverse specie sono state piuttosto scarse e, a causa delle ridotte dimensioni degli organismi campionati, non sempre è stato possibile determinare il sesso e la maturità sessuale.

Di seguito si riportano alcune schede sintetiche che illustrano le principali caratteristiche morfologiche e biologiche delle specie campionate.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	81 of 103

Pagellus erythrinus (Fragolino)

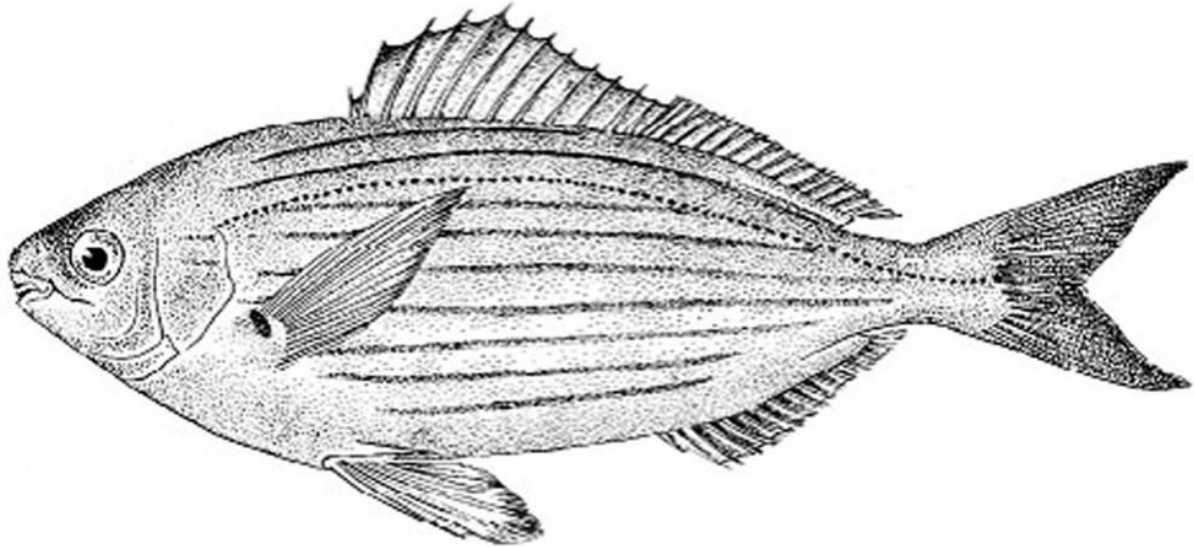


Pesce osseo appartenente alla famiglia degli Sparidi, questa specie viene chiamata “fragolino” (frajo, lutrinu, etre in dialetto pugliese) per la sua colorazione generalmente rosata. Il corpo è alto e compresso lateralmente, con muso appuntito. Può raggiungere i 60 cm di lunghezza, comunemente si osservano esemplari di taglia compresa tra 15 e 35 cm. Vive nelle acque costiere fino a profondità prossime ai 100 m dove si trovano di solito gli esemplari più grandi. Frequente sui fondi sabbiosi situati tra i 10 e i 50 m di profondità, anche se non è raro trovarlo anche in prossimità di substrati rocciosi. Specie essenzialmente carnivora, si nutre di invertebrati marini.

Il fragolino si caratterizza dal punto di vista riproduttivo per la proteroginia (ovvero “nasce” femmina e poi inverte, oltre una certa taglia, il proprio sesso). Tuttavia, questo schema nel *P. erythrinus* non è così rigido tanto che si possono osservare maschi di taglia molto piccola, che sicuramente non sono andati incontro ad inversione sessuale, e femmine molto grandi che, quindi, non hanno mai invertito il proprio sesso. La riproduzione avviene principalmente nei mesi primaverili e le uova sono pelagiche. La taglia di prima maturità sessuale si aggira intorno ai 13 cm. Il fragolino è una specie molto importante dal punto di vista commerciale ed è pescato sia dalla piccola pesca (lenze e reti da posta) che dallo strascico.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	82 of 103

Sarpa salpa (Salpa)

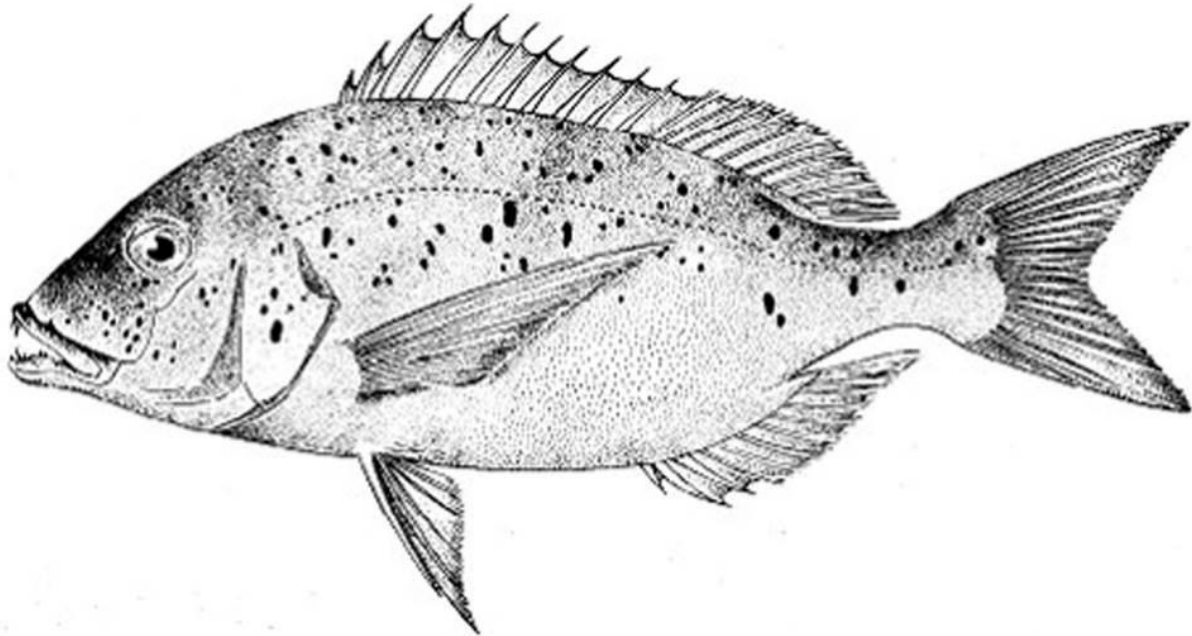


La salpa (sarpa o muscatedda in dialetto pugliese) è un pesce osseo che appartiene alla famiglia degli Sparidi. La caratteristica distintiva di questa specie risiede nella presenza di diverse linee sottili giallo-dorate che attraversano longitudinalmente tutto il corpo dell'animale. Questo si presenta ovale, poco compresso lateralmente e un po' allungato con il profilo dorsale molto simile a quello ventrale. La lunghezza massima registrata è prossima ai 50 cm, tuttavia è comune tra i 10 e 30 cm. Vive nelle acque costiere, raramente oltre i 30 m di profondità, ha abitudini gregarie prediligendo i fondi rocciosi, dove spesso si possono osservare mentre "brucano" le alghe presenti, e le praterie di Posidonia. Tipici, infatti, sono i "morsi" di salpa sulle foglie di questa fanerogama, anche se probabilmente il vero obiettivo di questa specie non è la Posidonia, ma gli epifiti vegetali che vivono su di essa. *S. salpa* è, quindi, una specie erbivora.

La salpa si caratterizza dal punto di vista riproduttivo per la proterandria, ovvero gli esemplari di questa specie nascono maschi e poi invertono, oltre una certa taglia, il proprio sesso. La riproduzione avviene in primavera ed autunno e le uova sono pelagiche. La lunghezza di prima maturità sessuale si aggira intorno ai 19 cm, mentre la taglia di inversione sessuale è prossima ai 26 cm. La salpa è una cattura accessoria della piccola pesca (tramaglio) e non riveste particolare interesse dal punto di vista commerciale per via del sapore spesso molto forte delle sue carni.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	83 of 103

Dentex dentex (Dentice)

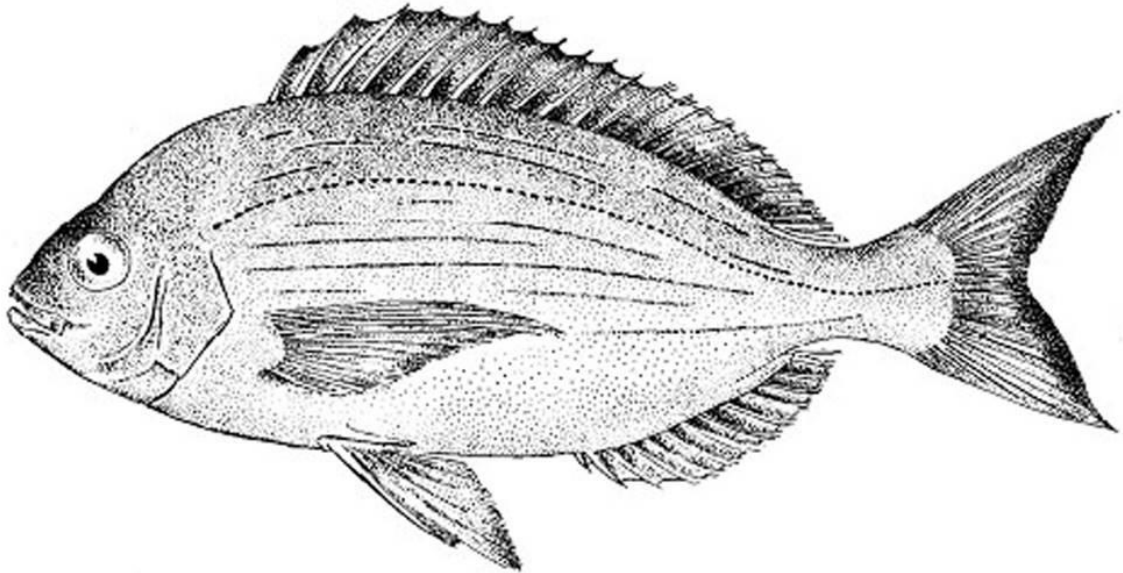


Il dentice (tentatu, tantatu in dialetto pugliese) è un pesce osseo appartenente alla famiglia degli Sparidi. La colorazione nei dentici varia in funzione dell'età. I giovani sono fondamentalmente azzurri sul dorso e argentei sui fianchi e sul ventre, mentre gli adulti hanno una colorazione rosata con presenza di punti neri e blu nella parte dorsale del corpo. Questo si presenta ovale, arcuato superiormente, tanto che i grandi esemplari possono essere leggermente gibbosi, e compresso lateralmente. La lunghezza massima registrata è superiore al metro per un peso di oltre 12 kg, sono abbastanza comuni le taglie comprese tra 30 e 50 cm. Vive prevalentemente nelle acque costiere, tra 15 e 50 m di profondità, frequenta i fondi rocciosi, soprattutto secche e promontori marini. Nella stagione invernale, però, sembra che gli esemplari di questa specie migrino verso profondità maggiori. *D. dentex* è una specie carnivora, si nutre di pesci e molluschi cefalopodi che afferra con la sua bocca ampia e munita di numerosi denti acuti di differente grandezza.

Il dentice si riproduce in primavera inoltrata, ma non si hanno dati certi sulla taglia di prima maturità. Le uova sono pelagiche. Questa specie risulta particolarmente pregiata dal punto di vista commerciale ed è principalmente catturata dalla piccola pesca (lenze e reti da posta).


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	84 of 103

Spondyliosoma cantharus (tanuta)

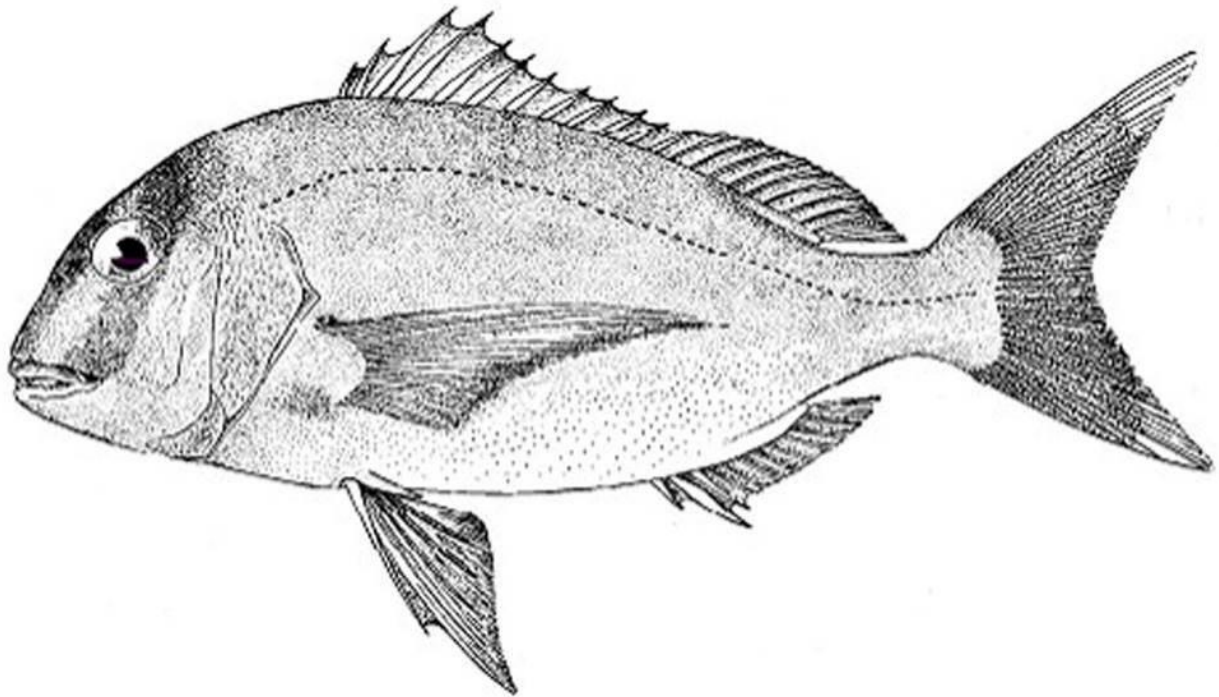


Teleosteo appartenente alla famiglia degli Sparidi, la tanuta (scantru, smarrita nel dialetto pugliese) possiede una colorazione che varia secondo alcune tonalità del grigio ed è caratterizzata, sui fianchi, anche se non sempre ben visibili, da sottili linee longitudinali giallo-dorate e blu. Il corpo è alto, relativamente simmetrico. Pare vi siano due morfotipi dominanti: il primo si caratterizza per essere tozzo, alto, circolare e panciuto con il profilo della testa ripido e un'incavatura sopra gli occhi, mentre il secondo è più affusolato ed ovale, somigliante alla forma della salpa, con il profilo della testa che scende gradualmente. Raggiunge come lunghezza massima anche i 50 cm, comune tra i 25 e 40 cm. Vive nelle acque costiere, tra 15 e 50 m di profondità, prediligendo i fondali rocciosi. Tuttavia, la tanuta può essere osservata anche sulle praterie di Posidonia o sui fondi sabbiosi. È una specie carnivora e si nutre di molluschi e crostacei.

S. cantharus è una specie ermafrodita proteroginica, gli esemplari più giovani sono femmine e quelli più grandi diventano maschi dopo essere andati incontro al processo di inversione sessuale. Tuttavia, come per altre specie proteroginiche, esistono femmine che non invertono sesso e individui di sesso maschile fin dalla nascita. La tanuta si riproduce prevalentemente in primavera, la femmina depone e fissa le uova sul fondo in una buca preparata dal maschio il quale sfoggia una livrea riproduttiva con barre nerastre più o meno visibili, corpo blu acceso e spesso una zona scura dietro l'occhio. La taglia di prima maturità sessuale è intorno ai 18-22 cm. La tanuta possiede grande considerazione dal punto di vista commerciale per la qualità delle sue carni ed è catturata principalmente con reti da posta o palangari. Risultano per lo più occasionali le catture con la pesca a strascico.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	85 of 103

Pagrus pagrus (Pagro)

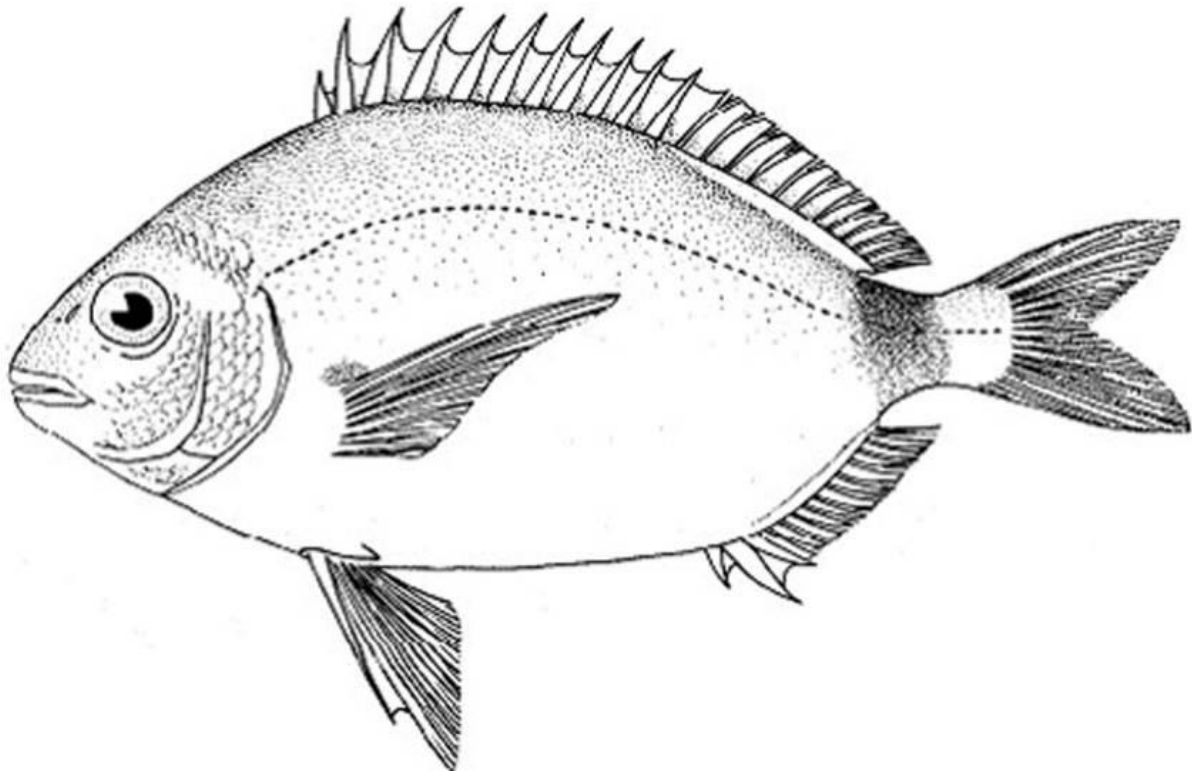


Il pagro (frau in dialetto pugliese) è un pesce osseo appartenente alla famiglia degli Sparidi. Questa specie ha una colorazione rosa-violaceo sul dorso e giallo-argento sui fianchi e sul ventre. Il corpo si presenta ovale, compresso lateralmente, con il profilo del capo bruscamente discendente. La lunghezza massima registrata è prossima ai 75 cm per un peso superiore ai 10 kg, tuttavia è relativamente comune tra i 30 e 40 cm. Specie solitaria, vive prevalentemente nelle acque costiere, tra 10 e 40 m di profondità, in prossimità di accumuli di detriti di alghe e foglie di Posidonia tra i fondi sabbiosi e rocciosi. Nella stagione invernale, però, sembra che gli esemplari di questa specie si allontanino dalla costa per stabilirsi sul margine della piattaforma continentale. *P. pagrus* si nutre di crostacei, molluschi e, talvolta, anche di alghe.

Il pagro si riproduce nel periodo tardo-primaverile, dove è facilmente rinvenibile sulle secche rocciose a profondità non inferiori ai 10 m. Non si hanno dati certi sulla taglia di prima maturità. Produce uova pelagiche. Questa specie risulta ottima dal punto di vista commerciale ed è principalmente catturata dalla piccola pesca (soprattutto palangari).


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	86 of 103

Diplodus annularis (Sarago sparaglione)

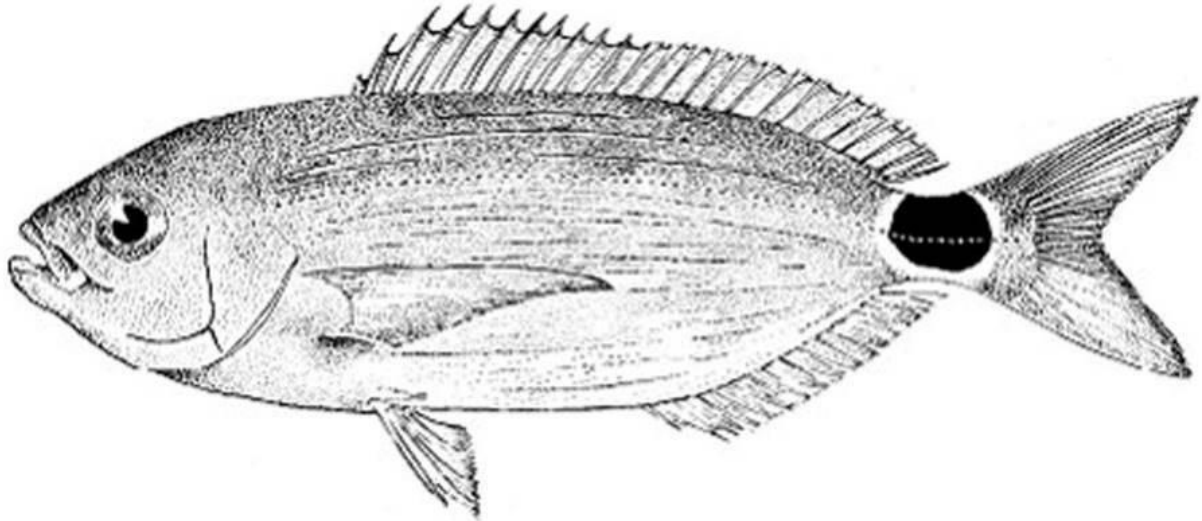


Pesce osseo appartenente alla famiglia degli Sparidi, lo sparaglione (spariolu, sparinole nel dialetto pugliese) possiede una colorazione essenzialmente argentea sul ventre e giallo-dorata sul dorso. Sul peduncolo caudale è tipica la macchia nera che ne determina il nome scientifico. Il corpo è ovale e compresso. Raggiunge come lunghezza massima i 25 cm circa, anche se le taglie normalmente osservate raramente superano i 18 cm. Vive in piccoli branchi nelle acque costiere, fino ad una profondità massima di solito non superiore ai 50 m di profondità, prediligendo i fondali sabbiosi e le praterie di *Posidonia oceanica*. Si rinviene nelle acque dei porti e nelle lagune salmastre dove penetra nella stagione primaverile. Si nutre di policheti, molluschi e crostacei.

D. annularis è una specie ermafrodita proterandrica, per cui gli esemplari più giovani sono maschi e quelli più grandi sono femmine a seguito del processo di inversione sessuale. Tuttavia, sono stati osservati in questa specie maschi che non invertono sesso e individui di sesso femminile fin dalla nascita. Lo sparaglione si riproduce in primavera, le uova sono pelagiche. La taglia di prima maturità sessuale è raggiunta intorno ai 10 cm. Lo sparaglione non è una specie importante dal punto di vista commerciale tanto che quasi sempre rientra nel “by catch” sia della pesca a strascico che della piccola pesca.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	87 of 103

Oblada melanura (Occhiata)

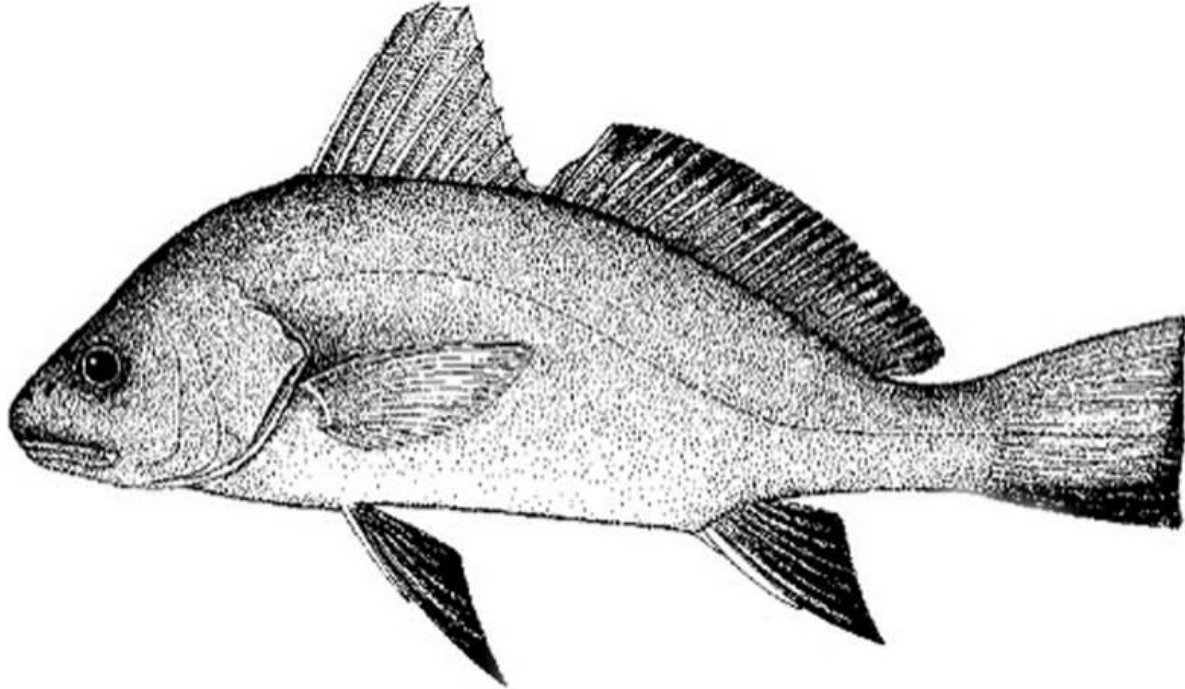


L'occhiata (nchiata, occhiniura, ochchiet in dialetto pugliese) è un teleosteo appartenente alla famiglia degli Sparidi. Ha una colorazione grigio - azzurra sul dorso mentre il ventre e i fianchi sono argentei. Questi ultimi sono solcati da linee longitudinali grigie o nerastre. Il peduncolo caudale è caratterizzato per la presenza di una macchia nera non estesa inferiormente e orlata da una linea bianca. Il corpo è allungato, poco compresso e quasi simmetrico con la bocca rivolta verso l'alto, può raggiungere una lunghezza massima di 30 cm circa, per un peso prossimo al kg, anche se le taglie comunemente osservate sono comprese tra 15 e 20 cm. *O. melanura* vive in branchi nelle acque libere costiere, fino ad una profondità massima di circa 40 m di profondità, frequentando i fondali rocciosi e le praterie di *Posidonia oceanica*. L'occhiata è una specie onnivora, anche se si nutre principalmente di crostacei, molluschi e alghe.

O. melanura si riproduce nel periodo primaverile, le uova sono pelagiche. Non ci sono dati certi riguardo la maturità sessuale che dovrebbe essere raggiunta intorno ai 2 anni di età. L'occhiata è una specie apprezzata dal punto di vista commerciale ed è catturata principalmente con lenze (a traino o fisse) e reti da posta (tramaglio o imbrocco).


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	88 of 103

Sciaena umbra (Corvina)

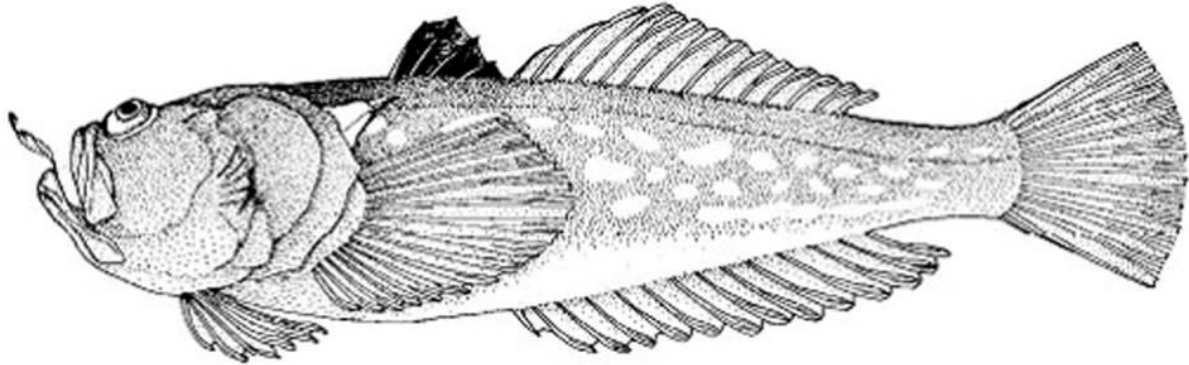


La corvina (cuervulu, gatte, ombre in dialetto pugliese) è un pesce osseo appartenente alla famiglia degli Scienidi. Ha una colorazione grigio - bruna sul dorso con riflessi dorati mentre i fianchi e il ventre sono argentei. Questi ultimi sono solcati da linee longitudinali grigie o nerastre. La coda è di colore giallo con bordo inferiore nero. Il corpo è alquanto compresso con il dorso molto incurvato. La bocca è rivolta verso il basso. Può raggiungere una lunghezza massima di 70 cm circa, anche se le taglie comunemente osservate sono comprese tra 25 e 40 cm. *S. umbra* vive in piccoli branchi nelle zone rocciose delle acque costiere, più raramente nelle praterie di *Posidonia oceanica*, prediligendo le grotte e le spaccature delle rocce dove spesso gli individui trovano riparo. La corvina si nutre di crostacei e pesci.

S. umbra si riproduce tra la primavera e l'estate, le uova sono pelagiche. Non ci sono dati certi riguardo la maturità sessuale che dovrebbe essere raggiunta non prima dei 25 cm di lunghezza. La corvina è una specie molto apprezzata dal punto di vista commerciale per le sue ottime carni ed è catturata principalmente con lenze (palangaro) e reti da posta (tramaglio). In alcune aree è soggetta ad un intenso sfruttamento ad opera dell'attività di pesca subacquea.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	89 of 103

Uranoscopus scaber (Pesce prete)

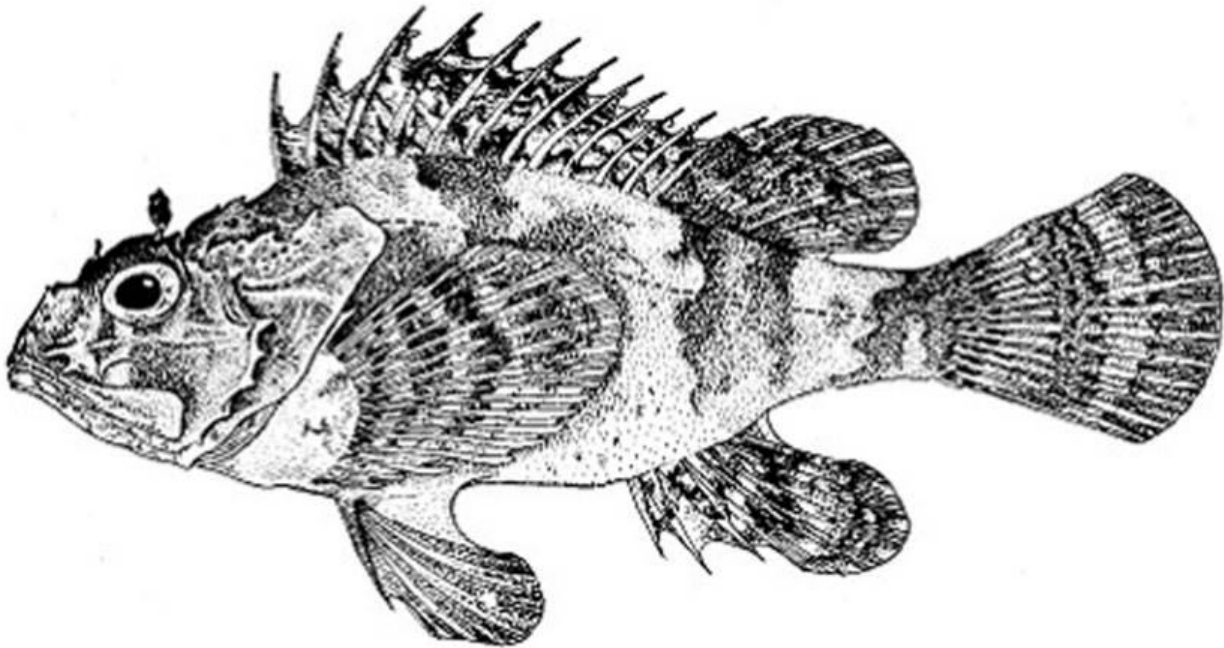


Il pesce prete (lucerna in molte aree di Italia tra cui la Puglia) è un teleosteo appartenente alla famiglia degli Uranoscopidi. Il dorso e i fianchi di questo animale sono bruno - grigiastri punteggiati di bianco, mentre il ventre è bianco - giallastro. La prima pinna dorsale è nera e l'appendice boccale che funge da esca ha un colore variabile tra il grigio e il giallo. Il corpo del pesce prete è piuttosto massiccio, soprattutto anteriormente, e leggermente compresso sul posteriore. Il capo è grande e appiattito dorsalmente con gli occhi, piccoli, posizionati sul margine dorsale della testa. La bocca, verticale e rivolta verso l'alto, possiede al centro della mascella inferiore un'appendice tentacolare retrattile per attirare le prede. Sul margine superiore dell'opercolo è presente una robusta spina. *U. scaber* raggiunge una lunghezza massima di 35 cm, comunemente sono osservate taglie comprese tra 15 e 30 cm. Il pesce prete è una specie bentonica che si infossa spesso nel sedimento lasciando fuori solo gli occhi. Vive, quindi, sui fondi sabbiosi o fangosi tra i 15 e i 100 m di profondità, raramente anche oltre. Il pesce prete si nutre di crostacei, policheti e pesci.

Questa specie si riproduce tra la primavera e l'estate, le sue uova sono pelagiche. La taglia di prima maturità sessuale varia, in funzione del sesso, tra 11 e 14 cm. Il pesce prete è una specie abbastanza apprezzata dal punto di vista commerciale, soprattutto nella zuppa di pesce. Visto il suo range di distribuzione batimetrico e l'habitat in cui vive, questa specie è catturata con le reti a strascico e le reti da posta.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	90 of 103

Scorpaena porcus (Scorfano nero)

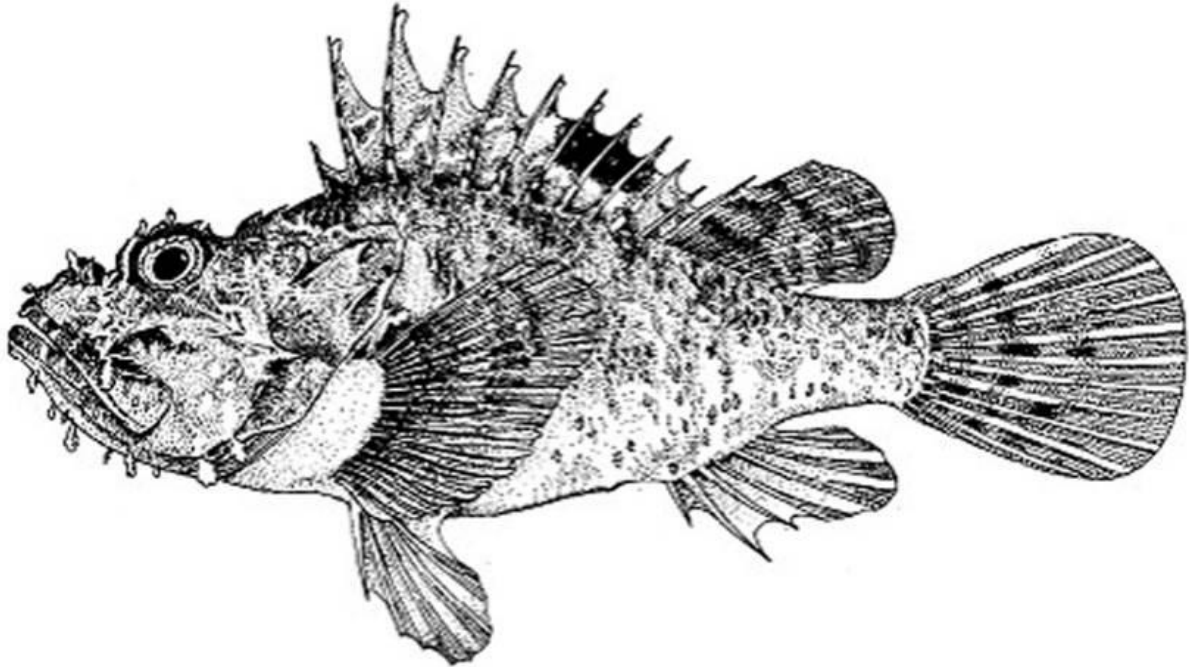


Lo scorfano nero o bruno (scrofane niure, scrofn in dialetto pugliese) è un pesce osseo che appartiene alla famiglia degli Scorpenidi. La colorazione è variabile dal marrone al rosso con macchie di varia disposizione presenti lungo tutto il corpo e le pinne. Il corpo è tozzo con profilo dorsale molto convesso e il capo è massiccio e presenta spine opercolari velenifere. Ghiandole del veleno si trovano anche alla base delle pinne dorsali, anali e pelviche. *S. porcus* raramente supera i 25 cm di lunghezza, comunemente sono osservate taglie comprese tra 10 e 20 cm. Lo scorfano nero è una specie bentonica che vive solitamente sui fondi rocciosi, a bassa profondità, ricoperti di alghe o nelle praterie dove sfrutta le sue capacità mimetiche. Si trova anche a profondità maggiori, sul coralligeno e nelle cavità delle rocce ed è qui di solito che perde la sua tipica colorazione marrone. Questa specie si nutre principalmente di crostacei, policheti, molluschi e piccoli pesci (gobidi e blennidi).

S. porcus si riproduce tra la fine della primavera e l'estate, le sue uova sono pelagiche. Non ci sono dati che permettano di definire una taglia di prima maturità sessuale. Lo scorfano nero è una specie particolarmente apprezzata dal punto di vista commerciale, soprattutto nelle zuppe e minestre di pesce. È catturata con le reti da posta, le nasse e dai subacquei. In particolare, i pescatori devono prestare attenzione nel maneggiare questi animali per non pungersi con le spine perché il veleno (termolabile) resta attivo anche dopo la morte dell'animale.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	91 of 103

Scorpaena scrofa (Scorfano rosso)

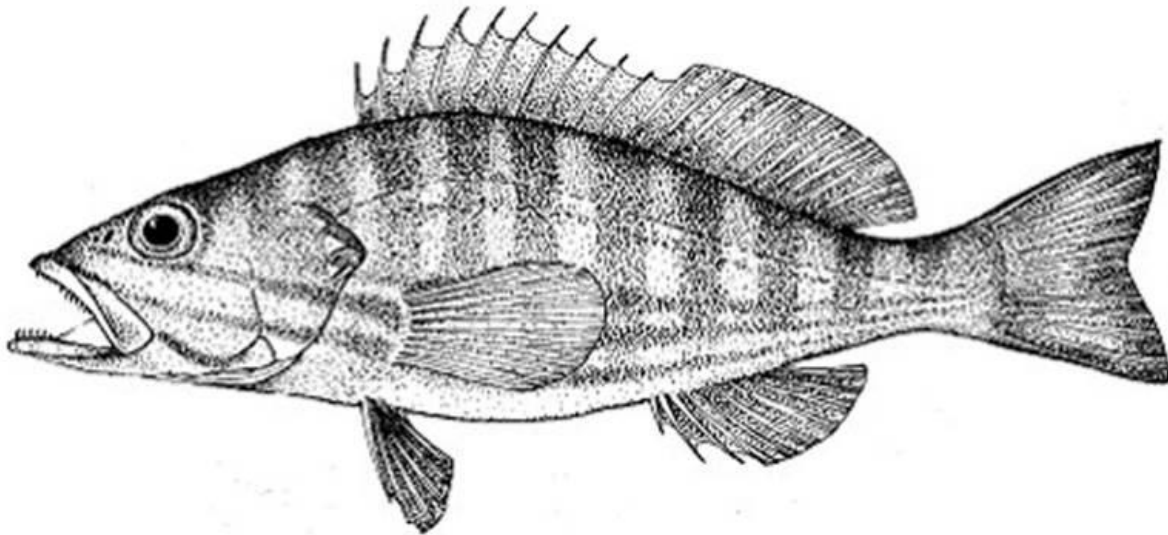


Pesce osseo appartenente alla famiglia degli Scorpenidi, lo scorfano rosso (rocana scorfano, rofana in dialetto pugliese) presenta una colorazione variabile dal rosso all'arancione con macchie più scure che possono divenire marroni e chiazze rosa che possono diventare bianche o gialle. Una macchia nera è ben visibile al centro della pinna dorsale. Il corpo è ovale e affusolato con il capo grande e caratterizzato da diverse creste spinose. Numerose sono le appendici cutanee sparse al di sotto della mandibola, lungo i fianchi e la linea laterale. Ghiandole del veleno si trovano alla base delle spine opercolari, delle pinne dorsali, anali e pelviche. *S. scrofa* può superare i 50 cm di lunghezza per circa 3 kg di peso, anche se comunemente si osservano esemplari di taglia compresa tra 20 e 40 cm. Lo scorfano rosso è una specie bentonica che vive sui fondi rocciosi del coralligeno a profondità comprese solitamente tra i 30 e 100 m, anche se gli esemplari più grandi possono essere rinvenuti, talvolta, a profondità maggiori. Questa specie si nutre di crostacei, pesci e molluschi.

S. scrofa si riproduce tra la fine della primavera e l'estate, le sue uova sono pelagiche. La taglia di prima maturità sessuale è prossima ai 15 cm anche se non vi sono dati molto accurati al riguardo. Lo scorfano rosso è una specie particolarmente apprezzata dal punto di vista commerciale ed è catturata con le reti da posta, le nasse, i palangari di fondo e, più raramente, con lo strascico. I pescatori devono prestare particolare attenzione nel maneggiare questi animali per non pungersi con le spine perché il veleno (termolabile) resta attivo anche dopo la morte dell'animale.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	92 of 103

Serranus cabrilla (Perchia)

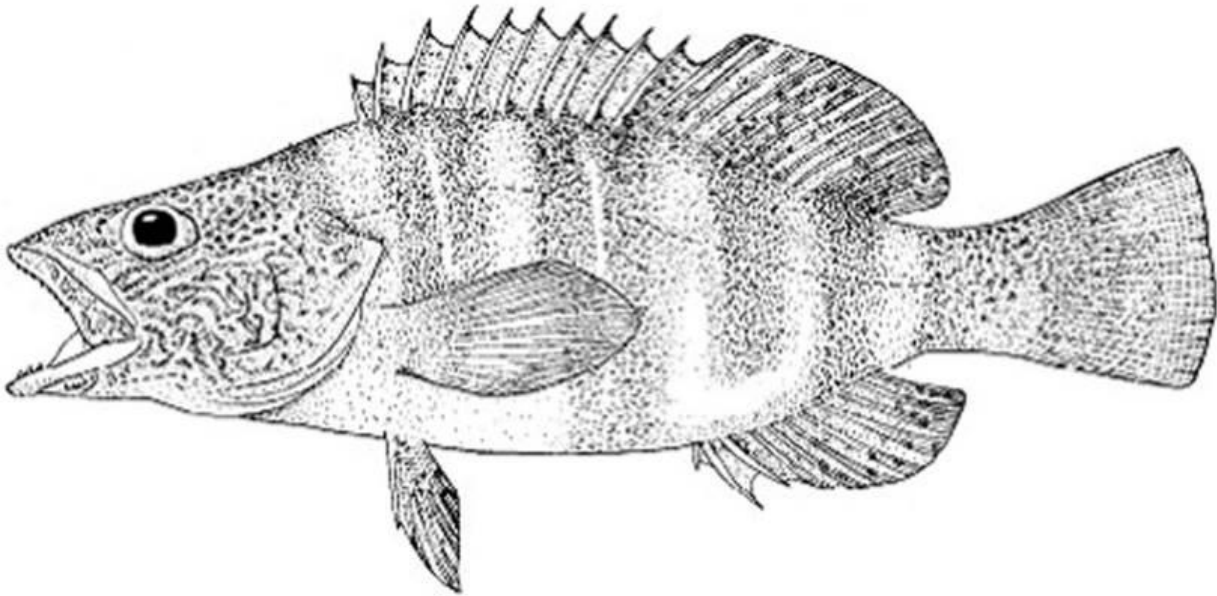


La perchia (perchie o perchia in dialetto pugliese) è un pesce osseo appartenente alla famiglia dei Serranidi. Ha una colorazione variabile in funzione dell'età o dell'habitat, ma anche del sesso, della stagione o del momento della giornata. Di base è di colore giallo-arancio con 2-3 linee longitudinali sui fianchi che possono essere azzurre o bianche. Lungo il corpo dell'animale sono presenti 7-9 bande trasversali di colore variabile tra il marrone e il rosso. Sulla testa, infine, si possono osservare 3 o più linee oblique di colore variabile dal rosso al giallo. Il corpo è allungato e leggermente compresso. *S. cabrilla* può raggiungere i 25 cm di lunghezza, anche se comunemente si osservano esemplari di taglia compresa tra 10 e 20 cm. La perchia vive in diversi habitat compresi tra 10 e oltre 100 m di profondità. Infatti, è presente nelle acque costiere ben illuminate, ivi comprese le praterie di *P. oceanica*, sui fondi rocciosi del coralligeno e sui fondali fangosi della piattaforma continentale. Questa specie si nutre di crostacei, pesci e molluschi cefalopodi.

S. cabrilla è una specie ermafrodita sincrona per cui in ogni individuo sono presenti gonadi con porzioni maschili e femminili perfettamente funzionanti che maturano in contemporanea. La stagione riproduttiva è compresa tra la fine della primavera e l'estate. Secondo alcuni autori non è da escludere l'autofecondazione per questa specie. Le uova prodotte sono pelagiche. La taglia di prima maturità sessuale è prossima ai 12 cm anche se non vi sono dati molto accurati al riguardo. La perchia è una specie accessoria della pesca commerciale, apprezzata soprattutto nella minestra o nella zuppa di pesce, ed è catturata con le reti da posta, le nasse e lo strascico.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	93 of 103

Serranus scriba (Sciarrano)

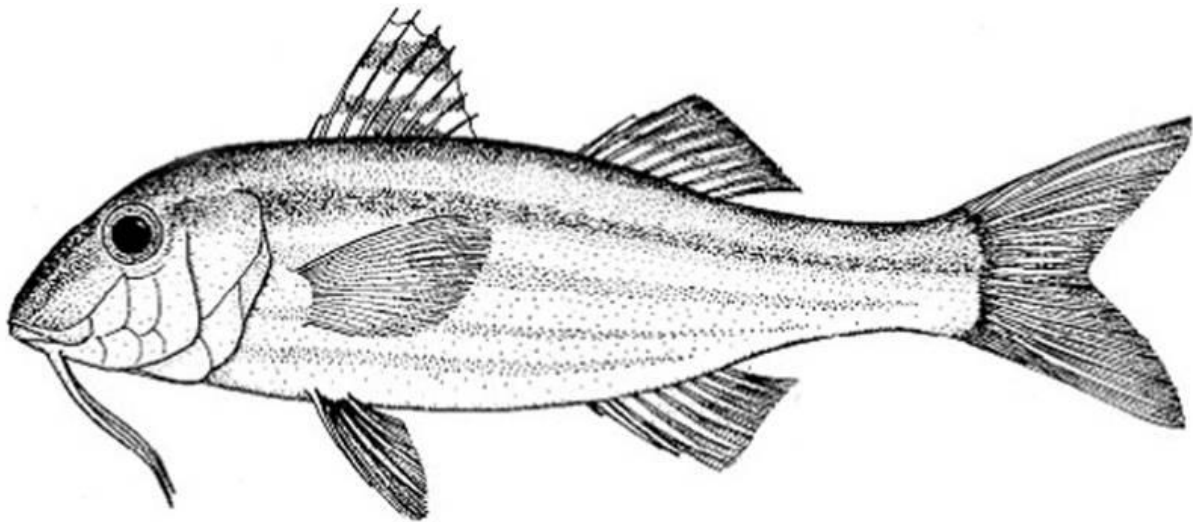


Pesce osseo appartenente alla famiglia dei Serranidi, lo sciarrano (cannulu, perchia in dialetto pugliese) ha il dorso di colore variabile tra il rosso e il marrone, mentre il ventre, chiaro, si caratterizza per la presenza di una macchia azzurra - violacea. Il corpo è attraversato, in direzione dorso-ventre, da 5 - 7 bande verticali scure che, comunque, non raggiungono il ventre dell'animale. La testa presenta diversi colori (azzurro, bianco, arancione, rosa) con macchie irregolari che somigliano a caratteri di scrittura da cui deriva il nome della specie. La coda è gialla. Il corpo è allungato, leggermente compresso, più tozzo, comunque, rispetto alle altre specie del genere *Serranus*. La taglia massima raggiungibile dallo sciarrano si aggira intorno ai 30 cm, anche se comunemente si osservano esemplari di taglia compresa tra 10 e 20 cm. *S. scriba* vive nelle acque costiere prediligendo i fondi rocciosi e le praterie di *P. oceanica*. Questa specie si nutre di crostacei e pesci.

Lo sciarrano è una specie ermafrodita sincrona per cui in ogni individuo sono presenti gonadi con porzioni maschili e femminili perfettamente funzionanti che maturano in contemporanea. La stagione riproduttiva è compresa tra la fine della primavera e l'estate. Il meccanismo di riproduzione messo in atto da questa specie rende ampiamente plausibile l'autofecondazione. Le uova prodotte sono pelagiche. La taglia di prima maturità sessuale è prossima alla lunghezza di 11 cm anche se non vi sono dati molto accurati al riguardo. Lo sciarrano è una specie accessoria della pesca commerciale, apprezzata soprattutto nella minestra o nella zuppa di pesce. È catturata con le reti da posta, le nasse e i palangari.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	94 of 103

Mullus surmuletus (Triglia di scoglio)

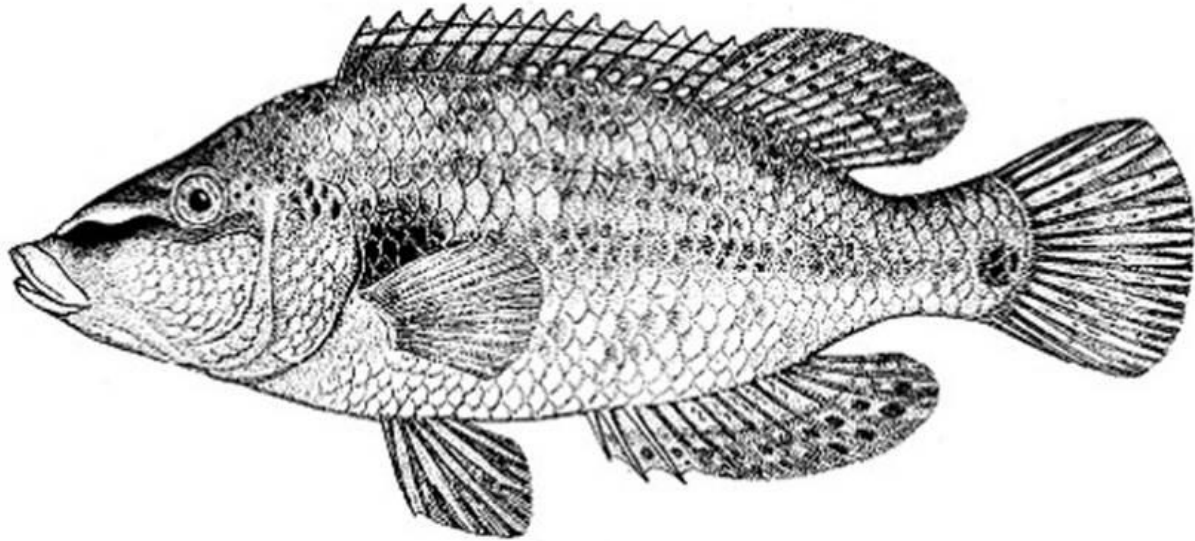


La triglia di scoglio (treja de scoju, trigghia russa in dialetto pugliese) è un pesce osseo che appartiene alla famiglia dei Mullidi. Ha una colorazione alquanto variabile soprattutto in funzione dell'età e dell'ambiente in cui vive. Di base, nella parte dorsale, è rossa con il margine delle scaglie tendente al marrone. I fianchi sono attraversati da 3-4 bande gialle longitudinali che sono, però, assenti negli esemplari che vivono sui fondi sabbiosi i quali presentano, invece, una fascia longitudinale marrone lungo la linea laterale. Il ventre è bianco tendente al rosa. Un'altra caratteristica distintiva risiede nella colorazione della prima pinna dorsale che presenta alcune bande trasversali di color giallo o arancione fatta eccezione per la prima banda che è nera. Il corpo della triglia di scoglio è allungato e leggermente compresso lateralmente con il profilo dorsale arcuato, il muso è inclinato e la fronte moderatamente ripida. Possiede due barbigli che sono organi tattili utilizzati per la ricerca di cibo. La lunghezza massima raggiungibile dalla triglia di scoglio si aggira intorno ai 45 cm per un peso superiore al kg. Comunemente si osservano esemplari di taglia compresa tra 15 e 30 cm. *M. surmuletus* è una specie bentonica ad ampio range batimetrico, essendo rinvenibile anche a grandi profondità (oltre 200 m), tuttavia è decisamente più comune nelle acque costiere dove predilige i fondi misti con rocce, sabbia e detrito. I giovanili si trovano spesso in prossimità delle praterie di *P. oceanica*. La triglia di scoglio si nutre principalmente di crostacei, policheti e molluschi bivalvi.

M. surmuletus si riproduce prevalentemente in primavera e le uova prodotte sono pelagiche. La taglia di prima maturità sessuale è stata stimata in 13-15 cm per i maschi e 15-18 cm per le femmine. La triglia di fango è una specie particolarmente apprezzata dal punto di vista commerciale per la qualità delle sue carni. È catturata di solito con le reti da posta (tramagli) o con palangari opportunamente innescati, occasionalmente può essere pescata anche con le reti a strascico.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	95 of 103

Symphodus tinca (Tordo pavone)

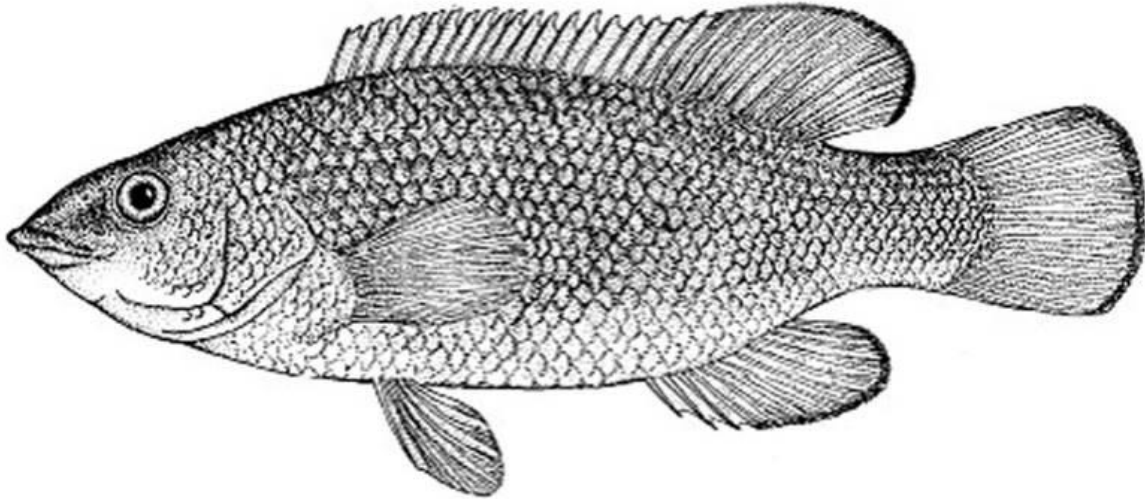


Teleosteo appartenente alla famiglia dei Labridi, il tordo pavone (perredde, lappana in dialetto pugliese) presenta una colorazione molto variabile e vivace soprattutto nei maschi riproduttori. Infatti, essi presentano una livrea a dominanza giallo-verde con una macchia nera sopra la pinna pettorale e bande longitudinali irregolari di colore rosso. Sono presenti anche numerosi punti blu, in particolare sulle pinne, e una macchia nera più piccola si nota sul peduncolo codale appena sopra la linea laterale. Le femmine, invece, e i giovani hanno tinte più smorte. Infatti, la livrea è generalmente grigio-verde o marrone con linee longitudinali più scure sui fianchi. Il corpo del tordo pavone è ovale e compresso lateralmente, il muso è lungo e le labbra sono appuntite e ben sviluppate. Raggiunge una lunghezza massima di 35 cm circa, anche se le taglie comunemente osservate sono comprese tra 20 e 30 cm. Le femmine non superano i 25 cm di lunghezza. *S. tinca* vive nelle acque costiere fino a circa 40 m di profondità. Vive sui fondali rocciosi delle acque costiere o nelle praterie di *P. oceanica*. Il tordo pavone è una specie carnivora, si nutre di crostacei, molluschi, ed echinodermi.

S. tinca si riproduce tra la primavera e l'estate. Le femmine depongono le uova nei nidi costruiti dai maschi di grande taglia che le fecondano e le proteggono fino alla schiusa. I maschi di taglia più piccola non costruiscono nidi, ma si riproducono sia fecondando le uova deposte nei nidi costruiti dai grandi maschi sia stimolando le femmine all'emissione delle uova al di fuori dei nidi stessi. La maturità sessuale è raggiunta intorno ai 10 cm di lunghezza. Il tordo pavone non è una specie particolarmente apprezzata dal punto di vista commerciale se non nella zuppa di pesce ed è catturata principalmente con reti da posta (tramaglio o imbrotto), nasse e lenze.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	96 of 103

Labrus merula (Tordo nero)

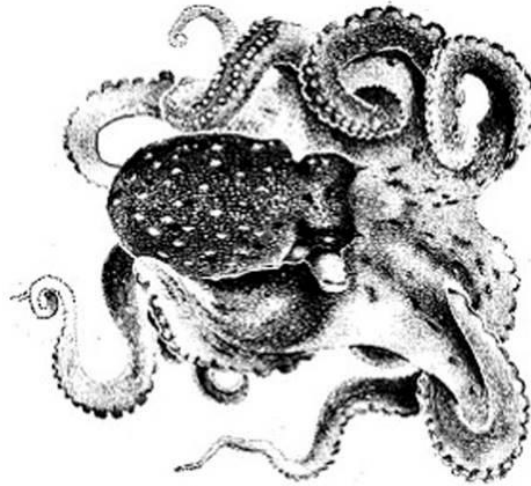


Il tordo nero (rigina, lappana, sturnu niuru in dialetto pugliese) è un pesce osseo appartenente alla famiglia dei Labridi. Presenta una colorazione variabile non legata, però, al sesso degli individui almeno nei giovanili che hanno una livrea uniforme tra il verde e il marrone spesso con macchiette argentee sui fianchi e/o celesti sul capo. La colorazione degli adulti varia dal bruno-olivastro al nero-blu scuro degli esemplari più grandi. Le pinne dorsale ed anale sono orlate di azzurro. Durante il periodo riproduttivo queste tonalità si accentuano e compaiono dei punti azzurri anche sulle parti inferiori delle guance. Il corpo è ovale e compresso lateralmente. Raggiunge una lunghezza massima di 45 cm circa, anche se le taglie comunemente osservate sono comprese tra 30 e 40 cm. *L. merula* vive nelle acque costiere fino a circa 50 m di profondità frequentando le praterie di *Posidonia oceanica* o i fondali rocciosi. Il tordo nero è una specie carnivora, si nutre di crostacei, molluschi, policheti ed echinodermi.

L. merula è una specie ermafrodita proteroginica, cioè gli esemplari più giovani sono femmine e quelli più grandi sono maschi a seguito del processo di inversione sessuale. Tuttavia, questo processo non coinvolge tutta la popolazione giovanile, ma soltanto la metà circa per cui si possono osservare anche grandi esemplari di sesso femminile. L'inversione sessuale avviene a taglie comprese tra 27 e 31 cm. Questa specie si riproduce in inverno e primavera. Le femmine depongono le uova sulle foglie di *Posidonia* e i maschi le fecondano e le proteggono fino alla schiusa. La maturità sessuale è raggiunta tra i 15 e i 20 cm di lunghezza. *L. merula* non è una specie particolarmente apprezzata dal punto di vista commerciale se non nella zuppa di pesce ed è catturata principalmente con reti da posta (tramaglio), nasse e lenze.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	97 of 103

Octopus vulgaris (Polpo verace)



Il polpo di scoglio o polpo verace (vurpe in dialetto pugliese) è un mollusco cefalopode appartenente alla famiglia Octopodidae. La colorazione di base di questo animale varia dal grigio al marrone con macchie rossastre o verdastre. La presenza di cromatofori permette, poi, al polpo di mimetizzarsi perfettamente nell'ambiente circostante o trasmettere segnali agli altri individui (es. corteggiamento). Il polpo è una specie dal mantello robusto e muscoloso, possiede otto braccia o tentacoli altrettanto robusti, muniti di due file di ventose che servono per trattenere la preda e spostarsi sul fondo rimanendo attaccato al substrato. I tentacoli sono di lunghezza simile tra loro, fatta eccezione per il tentacolo modificato dei maschi che è lungo circa il 25% in meno. Al centro della corona di tentacoli si trova la bocca provvista di un robusto becco corneo. *O. vulgaris* raggiunge i 25-30 cm come lunghezza massima del mantello per un peso di circa 7-8 kg. Le taglie più comuni sono comprese, invece, tra 5 e 20 cm. Il polpo è una specie bentonica che vive essenzialmente sui fondali rocciosi nelle acque costiere dove trova facilmente rifugio. Tuttavia, può essere rinvenuto su fondali sabbiosi o fangosi, talvolta anche a profondità superiori ai 100 m. Il polpo si nutre principalmente di crostacei e in misura minore di pesci e molluschi.

O. vulgaris si riproduce durante quasi tutta la durata dell'anno con picchi generalmente nei mesi invernali e tra luglio e ottobre. La fecondazione è interna con il maschio che attraverso un tentacolo modificato (ectocotile) introduce i propri gameti, contenuti in pacchetti denominati spermatofore, nel corpo della femmina. Le uova fecondate sono deposte in cordoni gelatinosi su substrati duri e vengono sorvegliate fino alla schiusa. Le femmine generalmente muoiono poco dopo. La maturità sessuale viene raggiunta a taglie notevolmente differenti tra maschio e femmina. Infatti, gli esemplari di sesso maschile maturano a circa 6-7 cm di lunghezza del mantello, mentre gli individui di sesso femminile sono maturi dai 13 cm di lunghezza del mantello. Il polpo è una specie particolarmente apprezzata dal punto di vista commerciale ed è catturata con diversi sistemi di pesca quali nasse, reti da posta, lenze e strascico. Molti esemplari, anche di grandi dimensioni, sono catturati da pescatori subacquei.


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	98 of 103

Sepia officinalis (Seppia)



La seppia (seccia in dialetto pugliese) è un mollusco cefalopode appartenente alla famiglia Sepiidae. La colorazione di base varia dal grigio al marrone scuro. La presenza di cromatofori permette a questa specie di mimetizzarsi perfettamente nell'ambiente circostante oltre a reagire ad altre tipologie di stimoli. La seppia possiede un corpo robusto e allungato con mantello di forma triangolare circondato da quelle che sembrano pinne ondegianti che servono all'animale per muoversi. Questa specie possiede 8 piccoli tentacoli, con 5-6 file di ventose ciascuno, e 2 più lunghi che presentano le ventose solo all'apice e vengono estroflessi rapidamente per catturare le prede e portarle verso il becco corneo posto al centro. All'interno del mantello è presente la conchiglia, più nota come "osso di seppia", che funge da organo di "galleggiamento". Caratteristica è anche la presenza nel mantello di una sacca ghiandolare contenente un liquido ricco di melanina, "nero di seppia", che viene espulso dall'animale in situazioni di pericolo più o meno imminente. *S. officinalis* raggiunge i 25-30 cm, anche se comunemente le taglie degli individui campionati si aggirano tra 5 e 15 cm. La seppia è una specie bentonica che vive nelle acque costiere, di solito non oltre i 50 m di profondità, prediligendo i fondali sabbiosi e le praterie di *P. oceanica*. Si nutre principalmente di crostacei e pesci.

S. officinalis si riproduce praticamente tutto l'anno con picchi in primavera ed estate. La fecondazione è interna con il maschio che, dopo una danza di corteggiamento, attraverso un tentacolo modificato (ectocotile) introduce i propri gameti, contenuti in pacchetti denominati spermatofore, nel corpo della femmina. Le uova fecondate sono deposte attaccandole a diversi substrati in prossimità della costa. La maturità sessuale viene raggiunta a taglie differenti tra maschio e femmina. Infatti, gli esemplari di sesso maschile maturano a circa 6-8 cm di lunghezza del mantello, mentre gli individui di sesso femminile sono maturi tra 8 e 11 cm di lunghezza del mantello. La seppia è una specie molto apprezzata dal punto di vista commerciale ed è catturata con diversi sistemi di pesca quali nasse, reti da posta e strascico.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCoSTRUZIONI	Page:	99 of 103


7. CONCLUSIONI

Nell'ambito del monitoraggio sulle biocostruzioni sono state effettuate le seguenti attività:

- Indagini sui fondi duri del coralligeno mediante immersione subacquea per lo studio del popolamento macrobentonico attraverso rilievo fotografico (metodologia ESCA) e prelievo di materiale biologico (grattaggio);
- Campionamento su fondi mobili mediante immersione subacquea per lo studio del popolamento macrobentonico;
- Campionamento su fondi mobili mediante benna per lo studio del popolamento macrobentonico;
- Campionamento di substrato duro e mobile in immersione subacquea e mediante benna per lo studio del popolamento microfitobentonico;
- Rilievi sulla fauna ittica mediante visual census in immersione, analisi di immagini ROV e pescate con attrezzi professionali.

Le attività condotte soddisfano i requisiti della prescrizione A.8 e sono in linea con le metodologie proposte nel Progetto di Monitoraggio Ambientale redatto ai sensi della prescrizione A.31.

In conclusione, quindi, l'insieme delle informazioni raccolte in fase ante-operam derivanti dai campionamenti diretti (macrobenthos e microfitobenthos di fondi duri e fondi mobili,) e dai metodi indiretti (censimento video-fotografico) permetterà di caratterizzare lo stato delle biocostruzioni in maniera tale da garantire un raffronto significativo e rappresentativo rispetto ai risultati di monitoraggio che verranno raccolti in fase post-operam presso le medesime stazioni di monitoraggio e di controllo.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCONSTRUZIONI	Page:	100 of 103

8. REFERENZE

Metodologia

SIBM 2003. Castelli A., Lardicci C., Tagliapietra D., 2003 – Il macrobenthos di fondo molle. Manuale di metodologia del campionamento e studio benthos mediterraneo. *Biologia Marina Mediterranea*, 10 (Suppl.): 109 – 144.

SIBM 2003. Bianchi C.N. et al., 2003 – I fondi duri. Manuale di metodologia del campionamento e studio benthos mediterraneo. *Biologia Marina Mediterranea*, 10 (Suppl.): 199-232.

SIBM 2003. Totti C., De Stefano M., Facca C., Ghirardelli L.A., 2003 – Il microfitobenthos. Manuale di metodologia del campionamento e studio benthos mediterraneo. *Biologia Marina Mediterranea*, 10 (Suppl.): 263-284.

Bioconcrezionamento

Antoniadou, C., Chintiroglou, C., 2005. Biodiversity of zoobenthic hard-substrate sublittoral communities in the Eastern Mediterranean (North Aegean Sea). *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 62, 637–653.

Ballesteros, E., 2006. Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of present knowledge. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 44, 123-195.

Ballesteros, E., Torras, X., Pinedo, S., García, M., Mangialajo, L., de Torres, M., 2007. A new methodology based on littoral community cartography dominated by macroalgae for the implementation of the European Water Framework Directive. *Mar. Pollut. Bull.* 55, 172–180.


Bertolino, M., Cerrano, C., Bavestrello, G., Carella, M., Pansini, M., Calcinai, B., 2013. Diversity of Porifera in the Mediterranean coralligenous accretions, with description of a new species. *Zookeys* 336, 1–37.

BIOMAP - Regione Puglia, 2016. Biocostruzioni marine in Puglia. 1 Rapporto finale + 43 tavole a colori.

Borja, A., Franco, J., Pèrez, V., 2000. A marine Biotic Index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Mar. Pollut. Bull.* 40, 1100–1114.

Bracchi V., Basso D., Marchese F., Corselli C., Savini A., 2017 – Coralligenous morphotypes on subhorizontal substrate: a new categorization. *Continental Shelf Research*, 144: 10-20.

Casoli, E., Bonifazi, A., Ardizzone, G., Gravina, M.F., 2016. How algae influence sessile marine organisms: The tube worms case of study. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 178, 12–20.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	101 of 103

Cecchi, E., Gennaro, P., Piazzini, L., Ricevuto, E., Serena, F., 2014. Development of a new biotic index for ecological status assessment of Italian coastal waters based on coralligenous macroalgal assemblages. *Eur. J. Phycol.* 262: 37–41.

Council European Communities, 1992. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Off. J. Eur. Union* L206, 7–50.

Crocetta, F., Spanu, M., 2008. Molluscs associated with a sardinian deep water population of *Corallium rubrum* (Linné, 1758). *Mediterr. Mar. Sci.* 9, 63–85.

Deter, J., Descamp, P., Ballesta, L., Boissery, P., Holon, F., 2012. A preliminary study toward an index based on coralligenous assemblages for the ecological status assessment of Mediterranean French coastal waters. *Ecol. Indic.* 20, 345–352.

Doxa, A., Holon, F., Deter, J., Villéger, S., Boissery, P., Mouquet, N., 2016. Mapping biodiversity in three-dimensions challenges marine conservation strategies: The example of coralligenous assemblages in North-Western Mediterranean Sea. *Ecol. Indic.* 61,

Dumas, P., Bertaud, A., Peignon, C., Léopold, M., Pelletier, D., 2009. A “quick and clean” photographic method for the description of coral reef habitats. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 369, 161-168.

Gatti, G., Montefalcone, M., Rovere, A., Parravicini, V., Morri, C., Albertelli, G., Bianchi, C.N., 2012. Seafloor integrity down the harbor waterfront: the coralligenous shoals off Vado Ligure (NW Mediterranean). *Adv. Oceanogr. Limnol.* 3, 51–67.


Gatti, G., Bianchi, C.N., Morri, C., Montefalcone, M., Sartoretto, S., 2015. Coralligenous reefs state along anthropized coasts: application and validation of the COARSE index, based on a rapid visual assessment (RVA) approach. *Ecol. Indic.* 52, 567–576.

Gerovasileiou, V., Dailianis, T., Panteri, E., Michalakis, N., Gatti, G., Sini, M., Dimitriadis, C., Issaris, Y., Salomidi, M., Filiopoulou, I., Doğan, A., Thierry de Ville d’Avray, L., David, R., Çinar, M., Koutsoubas, D., Féral, J.P., Arvanitidis, C., 2016. CIGESMED for divers: establishing a citizen science initiative for the mapping and monitoring of coralligenous assemblages in the Mediterranean Sea. *Biodivers. Data J.* 4, e8692.

Gobert, S., Sartoretto, S., Rico-Raimondino, V., Andral, B., Chery, A., Lejeune, P., Boissery, P., 2009. Assessment of the ecological status of Mediterranean French coastal waters as required by the Water Framework Directive using the *Posidonia oceanica* Rapid Easy Index: PREI. *Mar. Pollut. Bull.* 58, 1727–1733.

Kipson, S., Fourn, M., Teixidó, N., Cebrian, E., Casas, E., Ballesteros, E., Zabala, M., Garrabou, J., 2011. Rapid biodiversity assessment and monitoring method for highly diverse benthic communities: a case study of mediterranean coralligenous outcrops. *PLoS One* 6, 11–13.

Parravicini, V., Morri, C., Ciribilli, G., Montefalcone, M., Albertelli, G., Bianchi, C.N., 2009. Size matters more than method: Visual quadrats vs photography in measuring human impact on Mediterranean rocky reef communities. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 81, 359–367.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	102 of 103

Parravicini, V., Micheli, F., Montefalcone, M., Villa, E., Morri, C., Bianchi, C.N., 2010. Rapid assessment of epibenthic communities: a comparison between two visual sampling techniques. *J. Exp. Mar. Bio. Ecol.* 395, 21–29.

Pérès, J.M., Picard, J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée, vol. 31. Station Marine d'Endoume, pp. 1-137.

Piazzì, L., Balata, D., Pertusati, M., Cinelli, F., 2004. Spatial and temporal variability of Mediterranean macroalgal coralligenous assemblages in relation to habitat and substratum inclination. *Bot. Mar.* 47, 105–115.

Piazzì, L., Bianchi, C.N., Cecchi, E., Gatti, G., Guala, I., Morri, C., Sartoretto, S., Serena, F., Montefalcone, M., 2017a. What's in an index? Comparing the ecological information provided by two indices to assess the status of coralligenous reefs in the NW Mediterranean Sea. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 1–10.

Piazzì, L., Gennaro, P., Cecchi, E., Serena, F., Bianchi, C.N., Morri, C., Montefalcone, M., 2017b. Integration of ESCA index through the use of sessile invertebrates. *Sci. Mar.* 81(2).

Romdhane, N., Ben Mustapha, K., Romdhane, M.S., El Abed, A., 2007. Enclave coralligène de l'infralittoral de Krobous (Nord de la Tunisie): aire minimale du phytobenthos et inventaire spécifique. *Bull. l'Institut Natl. des Sci. la Technol. la Mer Salammbô.* 34, 69–79.


Romero, J., Martínez-Crego, B., Alcoverro, T., Pérez, M., 2007. A multivariate index based on the seagrass *Posidonia oceanica* (POMI) to assess ecological status of coastal waters under the water framework directive (WFD). *Mar. Pollut. Bull.* 55, 196–204.

Sartoretto, S., David, R., Aurelle, D., Chenuil, A., Guillemain, D., Thierry De Ville D'Avray, L., Féral, J.P., Çinar, M.E., Kipson, S., Arvanitidis, C., Schohn, T., Daniel, B., Sakher, S., Garrabou, J., Gatti, G., Ballesteros, E., 2014. An integrated approach to evaluate and monitor the conservation state of coralligenous bottoms: the INDEX-COR method. In: Bouafif, C., Langar, H., Ouerghi, A. (Eds.), *Proceedings of the Second Mediterranean Symposium on the Conservation of Coralligenous and Other Calcareous Bio-Concretions* (Portorož, Slovenia, 29–30 October 2014). UNEP/MAP – RAC/SPA, Tunis, pp. 159–165.

Simboura, N., Zenetos, A., 2002. Benthic indicators to use in ecological quality classification of Mediterranean soft bottom marine ecosystems, including a new biotic index. *Mediterr. Mar. Sci.* 3, 77–111.

Teixidó, N., Casas, E., Cebrián, E., Linares, C., Garrabou, J., 2013. Impacts on coralligenous outcrop biodiversity of a dramatic coastal storm. *PLoS One*, 8.

Tribot, A.-S., Mouquet, N., Villéger, S., Raymond, M., Hoff, F., Boissery, P., Holon, F., Deter, J., 2016. Taxonomic and functional diversity increase the aesthetic value of coralligenous reefs. *Nat. Publ. Gr.*

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-003	Rev. No.:	02
	Doc. Title:	Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI	Page:	103 of 103

Trygonis, V., Sini, M., 2012. photoQuad: a dedicated seabed image processing software, and a comparative error analysis of four photoquadrat methods. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 424–425, 99–108.

Urta, J., Rueda, J.L., Gofas, S., Marina, P., Salas, C., 2012. A species-rich molluscan assemblage in a coralligenous bottom of the Alboran Sea (south-western Mediterranean): intra-annual changes and ecological considerations. *J. Mar. Biol. Assoc. United Kingdom* 92, 665–677.

Zapata-Ramírez, P.A., Scaradozzi, D., Sorbi, L., Palma, M., Pantaleo, U., Ponti, M., Cerrano, C., 2013. Innovative study methods for the Mediterranean coralligenous habitats. *Adv. Oceanogr. Limnol.* 4, 102–119.

Popolamenti ittici

Claudet J., Pelletier D., Jouvenel J.Y., Bachet F., Galzin R., 2006 - Assessing the effects of Marine Protected Area (MPA) on a reef fish assemblage in a northwestern Mediterranean marine reserve: identifying community-based indicators. *Biological Conservation* 130(3): 346-369.

FISHBASE – www.fishbase.org

Harmelin-Vivien M, Harmelin, J. G., Chauvet, C., Duval, C., Galzin, R., Lejeune, P., Barnabe, G., Blanc, F., Chevalier, R., Duclerc, J., Lasserre, G., 1985 - Evaluation visuelle des peuplements et populations de poissons. méthodes et problèmes. *Rev. Ecol. (Terre Vie)* 40: 467-539.

La Mesa, G. Vacchi, M., 1999. An analysis of the coastal assemblage of the Ustica Island Marine Reserve (Mediterranean Sea). *Marine Ecology*, 20, 147-165.

Guidetti P., Sala E., 2007 - Community-wide effects of marine reserves in the Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 335: 43–56.

Sala E., Ballesteros E., Dendrinis P., Di Franco A., Ferretti F., Foley D., Frascchetti S., Friedlande A., Garrabou J., Guclusoy H., Guidetti P., Halpern B.S., Hereu B., Karamanlidis A.A., Kizilkaya Z., Macpherson E., Mangialajo L., Mariani S., Micheli F., Pais A., Riser K., Rosenberg A.A., Sales M., Selkoe K.A., Starr R., Tomas F., Zabala M., 2012 - The Structure of Mediterranean Rocky Reef Ecosystems across Environmental and Human Gradients, and Conservation Implications. *PLoS ONE* | www.plosone.org February 2012 | Volume 7 | Issue 2 | e32742



Trans Adriatic
Pipeline

TAP AG Project Title / Facility Name:

Trans Adriatic Pipeline Project

Document Title:

**ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI
AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI:**

Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili

Rev.	Revision Date (dd-mm-yyyy)	Reason for issue and Abbreviation for it, e.g. IFR	IFR	Prepared by
0	03/05/2019	Issued for Information	IFR	G. Ardizzone

	<i>Contractor Name:</i>	Prof. Ardizzone
	<i>Contractor Project No.:</i>	
	<i>Contractor Doc. No.:</i>	na
	<i>Tag No's.:</i>	

<i>TAP AG Contract No.:</i> C30373	<i>Project No.:</i> na
------------------------------------	------------------------

<i>PO No.:</i> na	<i>Page:</i> 1 of 76
-------------------	----------------------

<i>TAP AG Document No.:</i>
OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	2 of 76

Indice

1. INTRODUZIONE	6
2. DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA UTILIZZATA NELLE DIVERSE ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO	8
2.1 Attività di campionamento su fondi duri.....	8
2.1.1 Attività di campionamento su fondi duri in immersione mediante grattaggi (< 40 m di profondità).....	8
2.2 Attività di Campionamento su Fondi mobili	9
2.2.1 Attività di campionamento in immersione su fondi mobili prospicienti il coralligeno (< 40 m di profondità)	9
2.2.2 Attività del campionamento del Macrobenthos su fondi mobili (> 40 m di profondità).....	10
2.3 Campionamento Microfitobenthos.....	12
2.3.1 Attività di campionamento di Microfitobenthos su fondi duri e fondi mobili (< 40 m di profondità).....	12
2.3.2 Attività di campionamento del Microfitobenthos su fondi mobili (> 40 m di profondità).....	13
3. RISULTATI.....	14
3.1 Campionamento su Fondi Duri (< 40 m di profondità).....	14
3.1.1 Stazione M1 - 32 metri di profondità	14
3.1.2 Stazione C1 - 33 m di profondità	22
3.1.3 Stazione C2 - 39 metri di profondità	31
3.1.4 Conclusioni.....	38
3.2 Campionamenti su Fondi Mobili (< 40 m di profondità).....	40
3.2.1 Stazione M1 - 32 metri di profondità	40
3.2.2 Stazione C1 - 33 m di profondità	44
3.2.3 Stazione C2 - 39 metri di profondità	50
3.2.4 Stazione M2 (46 metri di profondità).....	54
3.2.5 Valutazione dello Stato di Qualità dell'Ambiente	57
3.2.6 Conclusioni.....	63
3.3 Campionamento Microfitobenthos	64
3.3.1 Stazione M1 – Sito A - Fondo duro, 32 m	64
3.3.4 Stazione M1 – Sito A - Fondo mobile, 32 m.....	69
3.3.8 Stazione M2 - Fondo mobile, 46 m	73
4. REFERENZE BIBLIOGRAFICHE	76

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	3 of 76

Elenco delle Figure

Figura 1.1 Localizzazione delle stazioni di campionamento di misura e di controllo.....	7
Figura 2.1 Operatore subacqueo durante il prelievo mediante grattaggio di materiale biologico.....	8
Figura 2.2 Il materiale biologico prelevato in immersione sul bioconcrezionamento della stazione C1	9
Figura 2.3 Il carotatore impiegato in immersione per il campionamento sui fondi mobili.....	10
Figura 2.4 La preparazione della benna Van Veen per il campionamento sui fondi mobili	10
Figura 2.5 Posizione della stazione di campionamento sui fondi mobili per lo studio del popolamento bentonico – Stazione M2 (cod. A5_S04_3)	11
Figura 2.6 Campione di macrozoobenthos prelevato su fondi mobili dopo setacciatura – Stazione M2 (cod. A5_S04_3)	11
Figura 2.7 La siringa tagliata utilizzata per il prelievo del sedimento in immersione per la raccolta del microfitobenthos sui fondi mobili	12
Figura 3.1 Composizione percentuale del numero di specie per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 32 metri (stazione M1)	15
Figura 3.2 Composizione percentuale delle abbondanze (numero di individui) per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 32 metri (stazione M1).....	16
Figura 3.3 Composizione percentuale del numero di specie per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 33 metri (stazione C1).....	23
Figura 3.4 Composizione percentuale delle abbondanze (numero di individui) per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 33 metri (stazione C1)	24
Figura 3.5 Composizione percentuale del numero di specie per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 39 metri (C2).....	33
Figura 3.6 Composizione percentuale delle abbondanze (numero di individui) per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 39 metri (C2)	34
Figura 3.7 Composizione percentuale del numero di specie per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 32 metri	41
Figura 3.8 Composizione percentuale del numero di individui per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 32 metri	42
Figura 3.9 Composizione percentuale del numero di specie per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 33 metri	45
Figura 3.10 Composizione percentuale del numero di individui per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 33 metri	46
Figura 3.11 Composizione percentuale per taxa in termini di ricchezza specifica relativa ai campioni di 39 metri di profondità	51
Figura 3.12 Composizione percentuale per taxa in termini di numero di individui relativa ai campioni di 39 metri di profondità	51
Figura 3.13 Composizione percentuale per taxa in termini di ricchezza specifica relativa ai campioni di 46 metri di profondità	55
Figura 3.14 Composizione percentuale per taxa in termini di numero di individui relativa ai campioni di 46 metri di profondità	55
Figura 3.15 Istogramma raffigurante la composizione percentuale in Gruppi Ecologici delle comunità zoobentoniche della stazione M1 FM1; il punto all'interno degli istogrammi indica il valore dell'indice AMBI.....	59
Figura 3.16 Istogramma raffigurante la composizione percentuale in Gruppi Ecologici delle comunità zoobentoniche della stazione C1 FM2; il punto all'interno degli istogrammi indica il valore dell'indice AMBI.....	59
Figura 3.17 Istogramma raffigurante la composizione percentuale in Gruppi Ecologici delle comunità zoobentoniche della stazione C2 FM3; il punto all'interno degli istogrammi indica il valore dell'indice AMBI.....	60

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0	
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	4 of 76

Figura 3.18 Istogramma raffigurante la composizione percentuale in Gruppi Ecologici delle comunità zoobentoniche della stazione M2 F4; il punto all'interno degli istogrammi indica il valore dell'indice AMBI.....	60
Figura 3.19 Istogramma riportante i valori dell'indice M-AMBI con indicazione dello stato ecologico per la stazione M 1 – 32 metri.....	62
Figura 3.20 Istogramma riportante i valori dell'indice M-AMBI con indicazione dello stato ecologico per la stazione C1 – 33 metri	62
Figura 3.21 Istogramma riportante i valori dell'indice M-AMBI con indicazione dello stato ecologico per la stazione C2 – 39 metri	63
Figura 3.22 Istogramma riportante i valori dell'indice M-AMBI con indicazione dello stato ecologico per la stazione M2 – 46 metri.....	63
Figura 3.23 Abbondanza totale (media \pm deviazione standard) espressa come cellule per cm ² , dei principali gruppi del microfitobenthos su fondo duro	65
Figura 3.24 Abbondanza totale (media \pm deviazione standard) espressa come cellule per cm ² , dei principali gruppi del microfitobenthos nella stazione C1 (fondo duro).....	66
Figura 3.25 Abbondanza totale (media \pm deviazione standard) espressa come cellule per cm ² , dei principali gruppi del microfitobenthos nella stazione C2 (fondo duro).....	68
Figura 3.26 Abbondanza totale (media \pm deviazione standard) espressa in cellule per cm ³ del microfitobenthos su fondo mobile nella stazione M1 – sito A	69
Figura 3.27 Abbondanza totale (media \pm deviazione standard) espressa come cellule per cm ³ , dei principali gruppi del microfitobenthos nella stazione C1.	71
Figura 3.28 Abbondanza totale (media \pm deviazione standard) espressa come cellule per cm ³ , dei principali gruppi del microfitobenthos nella stazione C2.	72
Figura 3.29 Abbondanza totale (media \pm deviazione standard) espressa in cellule per cm ³ del microfitobenthos su fondo mobile nella stazione M2.....	74

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	5 of 76

Elenco delle Tabelle

Tabella 1.1 <i>Localizzazioni stazioni di campionamento di misura e controllo</i>	7
Tabella 3.1 <i>Lista delle specie campionate sul substrato duro a 32 metri di profondità (M1) nelle diverse Repliche e in totale</i>	16
Tabella 3.2 <i>Lista delle specie campionate sul substrato duro a 33 metri di profondità (C1) nelle diverse Repliche e in totale</i>	24
Tabella 3.3 <i>Lista delle specie campionate sul substrato duro nella stazione C2 (39 metri di profondità) con il numero di individui ritrovati nelle singole repliche R (le abbondanze delle specie sessili sono espresse in % di ricoprimento: x = fino al 25%, xx = fino al 50%, xxx = fino al 75%, xxxx = fino al 100%)</i>	34
Tabella 3.4 <i>Lista delle specie trovate nei campioni di fondo mobile di 32 metri di profondità con l'indicazione delle abbondanze</i>	42
Tabella 3.5 <i>Elenco delle specie trovate nei campioni prelevati a 33 metri di profondità con indicazione numero di individui per Replica e in totale</i>	46
Tabella 3.6 <i>Elenco delle specie trovate nei campioni prelevati a 39 metri di profondità con indicazione numero di individui per Replica e in totale</i>	52
Tabella 3.7 <i>Elenco delle specie trovate nei campioni prelevati a 39 metri di profondità con indicazione numero di individui per Replica e in totale</i>	56
Tabella 3.8 <i>Valori dell'indice AMBI per le stazioni dei Fondi Mobili analizzate in località San Foca FM1 M1 (32 metri), FM2 C1 (33 metri), FM3 C2 (39 metri) e FM4 M2) (46 metri) con le relative percentuali dei Gruppi Ecologici (GE) della fauna zoobentonica vagile</i>	58
Tabella 3.9 <i>Ricchezza Specifica, misurata come numero di specie, Diversità, misurata mediante l'indice di Shannon</i>	61
Tabella 3.10 <i>Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti su fondo duro - stazione M1</i>	65
Tabella 3.11 <i>Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti nelle stazioni C1 su substrato duro</i>	67
Tabella 3.12 <i>Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti nella stazione C2 su substrato duro</i>	68
Tabella 3.13 <i>Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti nella stazione M1 su substrato mobile</i> ..	70
Tabella 3.14 <i>Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti nella stazione C1 su substrato mobile</i> ..	71
Tabella 3.15 <i>Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti nella stazione C2</i>	73
Tabella 3.16 <i>Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti su substrato mobile</i>	74
Tabella 3.14 <i>Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti su substrato mobile, stazione C1</i>	72
Tabella 3.15 <i>Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti su substrato mobile, stazione C2</i>	74
Tabella 3.16 <i>Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti su substrato mobile, stazione M2</i>	76

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0	
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	6 of 76

1. INTRODUZIONE

Il presente documento descrive i risultati del campionamento eseguito su fondi duri e fondi mobili per la componente biocostruzioni nell'ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) predisposto in ottemperanza alla Prescrizione A.31 ottemperata con determina MATTM-DVA n. 0000358 del 20.11.2017.

I dettagli delle metodiche di campionamento e la scelta delle specifiche stazioni di monitoraggio, distinte in misura e controllo, sono stati definiti nell'ambito del documento id. OPL00-C30373-150-Y-TRS-003 Rev. 02 dal titolo "*Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI*" predisposto in ottemperanza alla Prescrizione A.8 tenendo conto dei pareri contenuti nelle note tecniche congiunte Ispra e Arpa Puglia prot. 0003309-32 del 18 gennaio 2018 e prot. 0044645-32 del 06 luglio 2018.

La prescrizione A.8 è stata ritenuta ottemperata con provvedimento direttoriale MATTM-DVA n. 000437 del 26.11.2018 a condizione di ripetere i campionamenti effettuati nella fase *ante operam* anche in fase *post operam*, allo scopo di consentire la comparazione dei risultati.

Come meglio specificato nel documento OPL00-C30373-150-Y-TRS-003 Rev. 02, i campionamenti sono stati eseguiti in corrispondenza delle due stazioni di misura (una a nord e una a sud) dette M1-SitoA (cod. A5_N05_1) e M2 (Cod. A5_S04_3), localizzate in prossimità del tracciato, e in due stazioni di controllo (una a nord e una a sud) localizzate lontano dal tracciato ed identificate con sigla C1 e C2 (si veda *Figura 1.1*).

In particolare, in funzione della profondità degli affioramenti e quindi della possibilità di eseguire le attività di monitoraggio attraverso operatori subacquei in accordo alle "*Buone prassi per l'immersione subacquea scientifica, ISPR*A", sono stati eseguiti prelievi di fondi duri e mobili per la caratterizzazione del Macrofitobenthos e del Microfitobenthos, presso le stazioni M1, C1 e C2 in quanto localizzate a batimetriche inferiori a - 40 m. Nella stazione M2 è stato eseguito il prelievo dei soli fondi mobili attraverso benna di Van - Veen in quanto localizzata a batimetriche superiori a - 40 m. Tale approccio è in linea con quanto indicato nel parere Ispra-Arpa Puglia nota prot. 0046406-32 del 25/07/2017 che recita "*Si ricorda che sebbene la prescrizione faccia riferimento all'utilizzo di operatori subacquei, a queste profondità (oltre i - 40) è comunque possibile effettuare il prelievo di campioni di fondi molli tramite l'utilizzo di strumenti manovrabili direttamente dalle imbarcazioni (draghe, benne, box corer,...) senza alcuna necessità di utilizzo degli operatori subacquei.*"

Nella seguente *Figura 1.1* è rappresentata la localizzazione delle stazioni di campionamento sia di misura che di controllo a nord ed a sud del tracciato, mentre in *Tabella 1.1* sono riportate le stazioni e le coordinate delle stazioni monitorate.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:		ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:

Figura 1.1 Localizzazione delle stazioni di campionamento di misura e di controllo

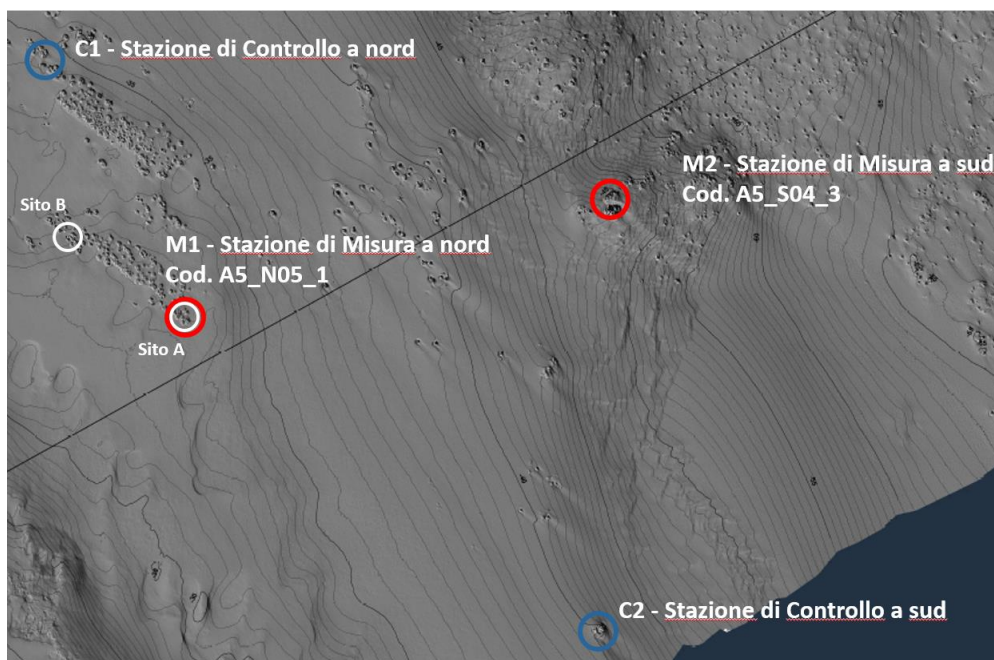


Tabella 1.1 Localizzazioni stazioni di campionamento di misura e controllo

Stazione	Coordinate	Profondità
C1 - Stazione Controllo Nord	40°19'11.50 18°24'04.92	~ 33 m
M1 - Stazione Misura Nord - Cod. A5_N05_1 Coincidente con Sito A	40°19'03.19 18°24'12.66	~ 32 m
M2 - Stazione Misura sud - Cod. A5_S04_3	40°19'08.79 18°24'29.89	~ 46 m
C2 - Stazione Controllo Sud	40°18'54.82 18°24'31.62	~ 39 m

I successivi paragrafi riportano le metodiche e i risultati relative al:

- Campionamento dei fondi duri mediante grattaggi nelle stazioni M1-SitoA, C1 e C2;
- Campionamento dei fondi mobili nelle stazioni M1-SitoA, C1, C2 e M2;
- Analisi del microfitobenthos.

Il sito B, rappresentato in *Figura 1.1*, è stato utilizzato per la sola valutazione dell'indice ESCA che non oggetto di questa relazione, basato sull'analisi video-fotografica e calcolato per tutte le stazioni monitorate. Per i dettagli si rimanda al documento id. OPL00-C30373-150-Y-TRS-003 Rev. 02.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0	
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	8 of 76

2. DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA UTILIZZATA NELLE DIVERSE ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO

Di seguito si riportano le metodiche di campionamento descritte nel Documento n. *OPL00-C30373-150-Y-TRS-003 Rev 02* intitolato “*Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 - Attività di monitoraggio sugli affioramenti di biocostruzioni*”, autorizzato con provvedimento MATTM-DVA del 26.11.2018 n. 0000437 a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

2.1 Attività di campionamento su fondi duri

2.1.1 Attività di campionamento su fondi duri in immersione mediante grattaggi (< 40 m di profondità)

Il campionamento distruttivo sui fondi duri si è limitato alla raccolta di campioni di taxa rappresentativi delle biocenosi osservate per la loro successiva identificazione tassonomica.

Il campionamento è stato effettuato nelle stazioni M1 – Sito A, C1 (a Nord) e C2 (a Sud), in immersione subacquea con metodo manuale avvalendosi di martello e scalpello e di un retino con apertura rigida di 20 cm x 20 cm, in modo da mantenere il bioconcrezionamento il più integro possibile (*Figura 2.1*).

Figura 2.1 *Operatore subacqueo durante il prelievo mediante grattaggio di materiale biologico*



In superficie il materiale biologico è stato fotografato (*Figura 2.2*) e descritto a livello macroscopico e accompagnato dalla scheda di campionamento in cui sono riportate, oltre alle informazioni sul campione (profondità, ecc.), le caratteristiche dello strato superficiale, l'entità della colonizzazione, la presenza di detrito organico, ecc. I campioni sono stati trasferiti in un contenitore e conservati in formalina al 4% e acqua di mare neutralizzata per la successiva analisi di laboratorio. L'osservazione allo stereomicroscopio ha permesso di identificare le specie presenti al più basso livello tassonomico possibile al fine di fornire le caratteristiche qualitative e quantitative dei popolamenti macroalgali e animali. La classificazione tassonomica in laboratorio è stata eseguita da specialisti.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	9 of 76

Figura 2.2 *Il materiale biologico prelevato in immersione sul bioconcrezionamento della stazione C1*



2.2 Attività di Campionamento su Fondi mobili

2.2.1 Attività di campionamento in immersione su fondi mobili prospicienti il coralligeno (< 40 m di profondità)

Il campionamento sul fondo mobile è stato effettuato in immersione subacquea nelle stesse stazioni in cui sono stati effettuati i campionamenti per il fondo duro, ed in particolare nella stazione di misura M1 - Sito A, nella stazione di controllo C1 (a Nord della condotta) e nella stazione di controllo C2 (a Sud della condotta) sul fondale intorno gli affioramenti del coralligeno (*Figura 2.3*).

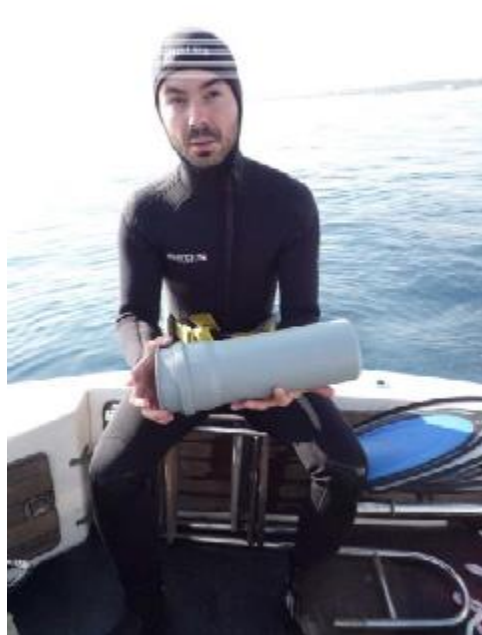
La raccolta dei campioni è stata effettuata in immersione subacquea utilizzando un carotatore manuale (*Figura 2.3*) come descritto nel Manuale SIBM (2003) e previsto dal Progetto di Monitoraggio Ambientale. Per ovviare al problema delle differenti strumentazioni utilizzate per il prelievo dei fondi mobili (carotatore manuale per profondità inferiori ai 40 m e benna di Van Veen per profondità superiori ai 40 m) e garantire la standardizzazione delle misurazioni, il numero di prelievi effettuati con il carotatore ha previsto la raccolta di un numero sufficiente di campioni per eguagliare il volume di sedimento raccolto con una singola bennata effettuata con la benna di Van Veen. Tale standardizzazione effettuata “a priori” ha assicurato l’idonea comparazione delle misure in quanto il numero di organismi campionati su stazioni di monitoraggio e controllo è riferibile a medesimi volumi di sedimento prelevato.

Sono state raccolte tre repliche del campione. Successivamente, ogni campione è stato fissato in formalina al 4% e acqua di mare neutralizzata e trasferito in laboratorio per le analisi.

In laboratorio i campioni sono stati trattati in accordo alle metodologie riportate nel manuale SIBM (SIBM, 2003).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	10 of 76

Figura 2.3 *Il carotatore impiegato in immersione per il campionamento sui fondi mobili*



2.2.2 Attività del campionamento del Macrobenthos su fondi mobili (> 40 m di profondità)

Per lo studio del popolamento bentonico nell'intorno di affioramenti con coralligeno è stato effettuato un campionamento di sedimento mediante benna Van Veen (*Figura 2.4*) ad ottobre 2017, in tre repliche, alla profondità di 46 m, presso la stazione M2 (cod. A5_S04_3).

La stazione di campionamento ha le seguenti coordinate: 40°19'08.79N - 18°24'29.89"E (*Figura 2.5*).

Figura 2.4 *La preparazione della benna Van Veen per il campionamento sui fondi mobili*



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page: 11 of 76

Figura 2.5 *Posizione della stazione di campionamento sui fondi mobili per lo studio del popolamento bentonico – Stazione M2 (cod. A5_S04_3)*

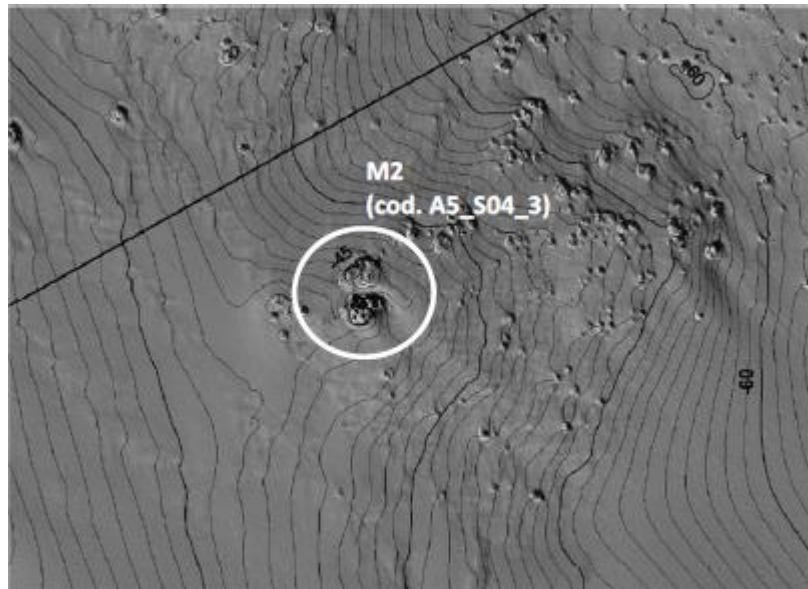


Figura 2.6 *Campione di macrozoobenthos prelevato su fondi mobili dopo setacciatura – Stazione M2 (cod. A5_S04_3)*



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page: 12 of 76

2.3 Campionamento Microfitobenthos

2.3.1 Attività di campionamento di Microfitobenthos su fondi duri e fondi mobili (< 40 m di profondità)

Il campionamento per lo studio del popolamento microfitobentonico è stato effettuato in immersione subacquea in concomitanza del campionamento sui fondi mobili.

In accordo al protocollo previsto nel Manuale del Benthos (SIBM, 2003), il campionamento è stato effettuato sui campioni di roccia/bioconcrezione per grattaggio, in 3 repliche.

Sui fondi mobili la raccolta del campione è stata effettuata utilizzando una siringa tagliata di 3 cm di diametro che è stata inserita verticalmente nel sedimento e poi rimossa con delicatezza al fine di ottenere un campione indisturbato (*Figura 2.7*). Da ogni campione sono stati successivamente estratti i 10 mm superiori di sedimento.

Figura 2.7 *La siringa tagliata utilizzata per il prelievo del sedimento in immersione per la raccolta del microfitobenthos sui fondi mobili*



I campioni di substrato duro (frammenti di conchiglie) sono stati accuratamente grattati tramite bisturi, il materiale è stato raccolto in una Petri e poi trasferito in provetta con aggiunta di 0.8% di formaldeide prefiltrata e neutralizzata con esametilentetrammina. Quindi è stata opportunamente misurata la superficie dei frammenti sottoposti a grattaggio tramite metro da sarta.

I campioni di substrato mobile sono stati trattati secondo il seguente protocollo adattato da Blanchard et al. (1988), Burgess (2001) e Méléder et al. (2007):

- omogeneizzazione in vortex mixer e trasferimento in Falcon da 50 ml;
- aggiunta di Ludox (densità 1.31 g cm⁻³) e sonicazione per 10';
- omogeneizzazione in vortex;
- centrifugazione a 5100 rpm (3720 x g) per 15 minuti;
- rimozione del sopranatante e aggiunta di acqua milliQ per risciacquare il Ludox;
- 4-7 passaggi di centrifugazione e risciacqui fino alla completa rimozione del Ludox;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page: 13 of 76

- estrazione del pellet e trasferimento in provette riempite con acqua distillata e 0.8% di formaldeide prefiltrata e neutralizzata con esametilentetrammina.

I campioni sono stati conservati in contenitori refrigerati fino all'analisi al microscopio per l'identificazione e il conteggio delle microalghe.

I campioni sono stati dapprima omogeneizzati tramite agitazione manuale, quindi un volume noto di subcampione (0.2 ml per i campioni di substrato mobile e 2.4 ml per i campioni di conchiglie) è stato prelevato tramite pipetta e versato in un complesso cilindro/camera Utermöhl preriempito con acqua di mare filtrata, e lasciato sedimentare in condizioni indisturbate per 12-24h.

La camera è stata poi osservata al microscopio ottico rovesciato (ZEISS Axiovert 135) in contrasto di fase a un ingrandimento 400x. L'analisi al microscopio ottico rovesciato ha permesso di osservare differenti porzioni di area (da 30 campi casuali, a 1-4 transetti, fino all'intera camera di sedimentazione) a seconda della densità cellulare osservata e al fine di ottenere un conteggio significativo.

L'identificazione dei taxa è stata effettuata fino al rango tassonomico più basso possibile e i risultati finali sono stati riferiti ai principali raggruppamenti del microfitobenthos: diatomee, dinoflagellate e cianobatteri.

Le abbondanze sono state espresse come cellule per cm³ di sedimento per i campioni di substrato mobile e come cellule per cm² per i campioni di substrato duro.

2.3.2 Attività di campionamento del Microfitobenthos su fondi mobili (> 40 m di profondità)

Il campione per lo studio del popolamento microfitobentonico è stato raccolto a partire da un campione di sedimento prelevato con la benna, come descritto nel paragrafo precedente (*Paragrafo 2.2.2*). Giunta a bordo, la benna è stata aperta lentamente facendo attenzione a non alterare lo strato del sedimento. Attraverso l'utilizzo di una siringa da 30 ml tagliata di 3 cm di sezione è stato aspirato lentamente lo strato più superficiale per lo spessore di 1 cm stando attenti a non provocarne alterazioni. Dello strato di sedimento così raccolto sono stati estratti i 10 mm superiori che sono stati successivamente diluiti con acqua di mare filtrata contenente il fissativo formalina.

I campioni così raccolti sono stati inviati in laboratorio dove lo studio è stato eseguito con il metodo del conteggio diretto (SIBM, 2003). Tale analisi sarà svolta al fine di fornire la caratterizzazione qualitativa e quantitativa dei popolamenti microfitobentonici con identificazione, ove possibile, al livello di specie.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0	
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	14 of 76

3. RISULTATI

3.1 Campionamento su Fondi Duri (< 40 m di profondità)

3.1.1 Stazione M1 - 32 metri di profondità

Caratteristiche del substrato

Il fondale a 32 metri di profondità (stazione M1) appare formato da affioramenti di substrato duro ad andamento sub-orizzontale, che raggiungono un'altezza dell'ordine di grandezza del metro, inframmezzati da porzioni occupate da sedimento grossolano caratterizzato da detriti di origine organogena. L'andamento sub-orizzontale delle superfici rocciose conferisce a queste ultime il tipico aspetto di "piattaforme". Tali affioramenti risultano estesamente colonizzati da un concrezionamento biologico costituito da uno strato basale con abbondante copertura da parte di alghe rosse calcaree, al quale si accompagna un'estesa biocostruzione di origine animale, dominata da Poriferi, Briozoi e Madreporari. Tra questi risultano dominanti i Grandi Briozoi ramificati, che raggiungono un'altezza di varie decine di centimetri.

I campioni prelevati corrispondono al lussureggiante strato eretto di origine quasi esclusivamente organogena, formato dalle colonie adeoniformi del Briozoo *Schizoretepora serratimargo*.

Copertura algale

Nei campioni oggetto della presente indagine la componente algale risulta nettamente inferiore rispetto alla componente animale sessile, sia in termini di copertura che, soprattutto di spessore, essendo detta copertura limitata ai talli di alghe rosse Peyssonneliacee e Corallinacee, quali ad esempio quelle dei generi *Peyssonnelia*, *Lithothamnion*, *Lithophyllum*, distribuiti in maniera discontinua al di sotto delle colonie dei Briozoi, Poriferi e Madreporari. La componente algale va quindi a costituire una porzione dello strato basale del concrezionamento biologico che è, massicciamente, dominato dalle colonie dei Grandi Briozoi ramificati.

Analisi biocenotica

La comunità bentonica presente sui substrati duri affioranti alla profondità indagata risulta nettamente dominata dalla fauna sessile, rappresentata in numerosi affioramenti quasi esclusivamente dai Briozoi con la specie *Schizoretepora serratimargo*. Questa specie forma colonie erette rigide dall'aspetto arborente con rami appiattiti (adeoniformi) di 3-4 centimetri di larghezza, le quali aderiscono con l'estremità basale direttamente sul substrato roccioso affiorante. Tali colonie raggiungono cospicue dimensioni, corrispondenti a diverse decine di centimetri di altezza (fino a 30 centimetri e più) ergendosi dai massi di roccia e costituiscono il concrezionamento biologico eretto principale del substrato roccioso affiorante dal fondale inframmezzato dalle aree occupate da sedimento.

Nell'analisi della stratificazione spaziale della biocenosi, il Briozoo *S. serratimargo*, grazie alla estesa copertura del substrato da parte delle sue colonie, rappresenta la specie basale arborente che, grazie anche alla sua estensione in altezza, determina la formazione di numerosi e svariati microhabitat i quali, a loro volta, ospitano la particolarmente ricca e diversificata fauna di macroinvertebrati bentonici.

Le colonie di detto Briozoo sono risultate notevolmente colonizzate da vari organismi sessili, tra i quali si riportano: altri Briozoi sia Ctenostomata che Cheilostomata, Spugne ed abbondanti Policheti

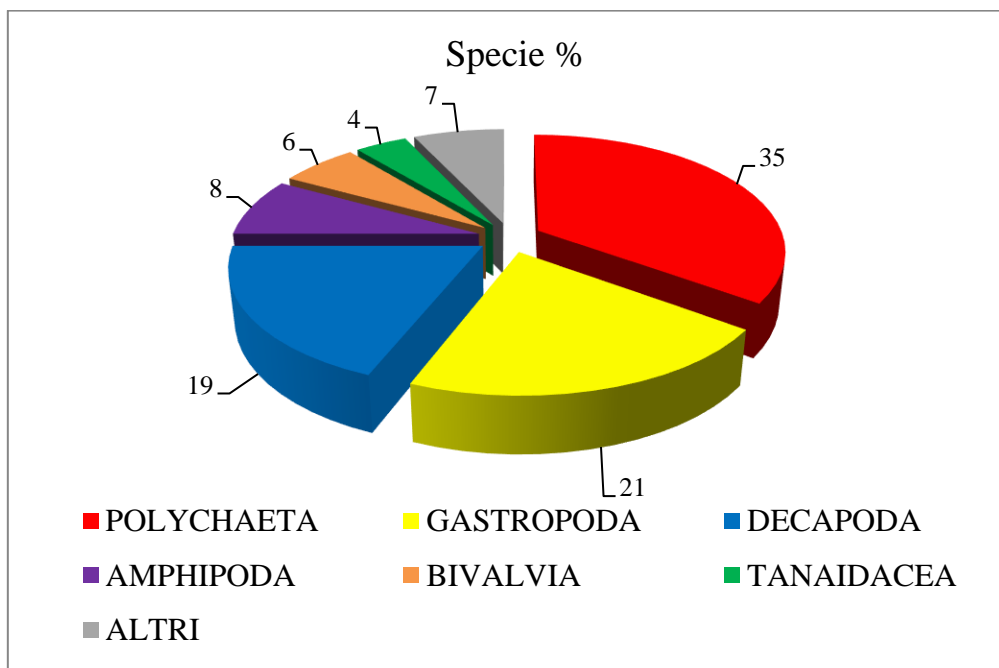
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	15 of 76

appartenenti alle famiglie Serpulidae e Spirorbidae. Tra i Serpulidae sono numerosi gli individui di *Josephella marenzelleri* e *Serpula concharum*, entrambe specie distribuite nell'infra- e circalitorale su concrezioni sciafile come anche in grotte e fondi coralligeni; tra gli Spirorbidae vanno citate le specie *Pileolaria militaris*, a distribuzione infra- e circalitorale dove si trova su fondi ciottolosi, detritici, concrezioni coralligene e grotte, *Pileolaria heteropoma* e *Spirorbis cuneatus* legate ai substrati duri, concrezioni sciafile dei substrati coralligeni e di grotte.

Nella stazione M1, relativamente alla fauna vagile, sono stati contati 1056 individui ascrivibili a 103 taxa, la grande maggioranza dei quali identificati a livello di specie. I gruppi tassonomici maggiormente rappresentati in termini di numero di specie sono risultati i Policheti (35%), i Molluschi (27%), rispettivamente con il 20%, 6% e 1% di Gasteropodi, Bivalvi e Placofori, e Crostacei Decapodi (19%). Mentre in termini di abbondanza sono risultati maggiormente rappresentati i Decapodi (46,3%), i Policheti (27,7%), i Molluschi (11,3 % di cui 10,2%, 1% e 0,1% Gasteropodi, Bivalvi e Placofori, rispettivamente) e gli Anfipodi (11%).

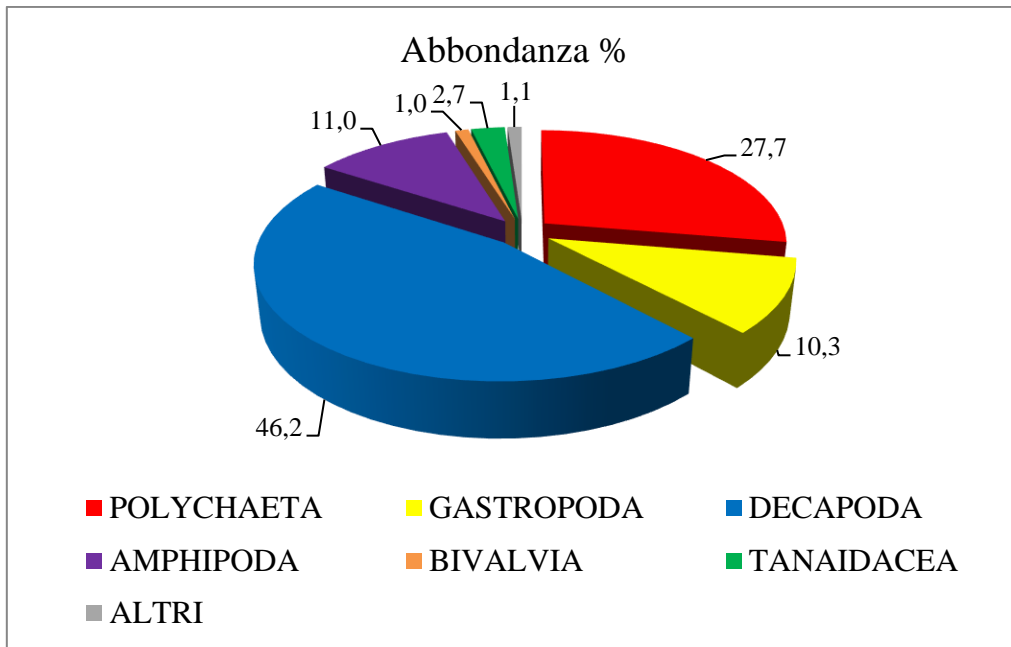
Le composizioni percentuali in specie e in abbondanze per gruppo tassonomico sono riportate rispettivamente in *Figura 3.1* e *Figura 3.2*.

Figura 3.1 *Composizione percentuale del numero di specie per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 32 metri (stazione M1)*



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	16 of 76

Figura 3.2 *Composizione percentuale delle abbondanze (numero di individui) per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 32 metri (stazione M1)*



Nella *Tabella 3.1* è riportata la lista delle specie trovate con l'indicazione per ciascuna del numero di individui ritrovati per replica e in totale.

Tabella 3.1 *Lista delle specie campionate sul substrato duro a 32 metri di profondità (M1) nelle diverse Repliche e in totale*

STAZIONE M1 - 32 metri				
Taxa	R1	R2	R3	Totale individui
PORIFERA				
<i>Agelas oroides</i>	x	x		
<i>Aplisina cavernicola</i>			x	
<i>Axinella cannabina</i>	xxx	xxx	xxx	
<i>Cacospongia sp.</i>		x	x	
<i>Chondrilla nucula</i>	x	x		
<i>Chondrosia reniformis</i>	x	x	x	
Clionidae gen.spp.	x	x	x	
<i>Crambe crambe</i>		x	x	
<i>Ircinia sp.</i>	x	x	x	
<i>Petrosia ficiformis</i>	x	x		
<i>Phorbas tenacior</i>	x		x	
<i>Spirastrella conctatrix</i>	x	x	x	
<i>Spongia sp.</i>	x	x	x	
ANTHOZOA				
<i>Caryophyllia inornata</i>	xxx	xxx	xx	
<i>Caryophyllia smithii</i>	xxx	xx	xx	

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	17 of 76

<i>Cladopsammia rolandi</i>	x			
<i>Leptopsammia pruvoti</i>	x	x	x	
<i>Parazoanthus axinellae</i>	x	x	x	
BRYOZOA				
<i>Calpensia nobilis</i>	x			
<i>Celleporina caminata</i>	xx	x	xx	
<i>Chartella papyrea</i>		x	x	
<i>Hippaliosina depressa</i>	x			
<i>Membranipora membranacea</i>	x	x	x	
<i>Microporella pseudomarsupiata</i>			x	
<i>Mollia patellaria</i>	x			
<i>Puellina (Cribrilaria) radiata</i>		x	x	
<i>Rhynchozoon sp.</i>	x	x	x	
<i>Schizomavella cornuta</i>		x		
<i>Schizomavella monoecensis</i>		x	x	
<i>Schizoporella sp.</i>	x			
<i>Schizoretepora serratimargo</i>	xxxx	xxxx	xxxx	
<i>Smittina cervicornis</i>	x			
<i>Smittoidea sp.</i>		x		
<i>Turbicellepora coronopus</i>	x	x	x	
POLYCHAETA (SESSILI)				
<i>Filograna implexa</i>	xx	xx	xx	
<i>Hydroides pseuduncinata</i>	x	x	x	
<i>Pileolaria militaris</i>	x		x	
<i>Pileolaria heteropoma</i>	x	x		
<i>Serpula concharum</i>	x	x	x	
<i>Spirorbis cuneatus</i>	x	x		
<i>Vermiliopsis striaticeps</i>	x	x		
<i>Vermiliopsis infundibulum</i>		x	x	
<i>Lysmata seticaudata</i>	3	1	5	9
Majidae juv.	1			1
Megalopa	11	16	4	31
Paguroidea juv.		1		1
<i>Periclimenes scriptus</i>	3	3	4	10
<i>Pilumnus hirtellus</i>	1	2	4	7
<i>Pilumnus spinifer</i>		1		1
<i>Scyllarus pygmeus</i>			2	2
Numero individui	148	202	138	488
AMPHIPODA				
Amphipoda juv.	1	4		5
<i>Colomastix pusilla</i>	1	2		3
<i>Gammaropsis palmata</i>	1			1
<i>Gitana sarsi</i>	7	6	1	14
<i>Leptocheirus pectinatus</i>	1	2		3
<i>Lysianassa longicornis</i>	1			1
<i>Microdeutopus spp.</i>	26	46	16	88

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	18 of 76

<i>Stenothoe sp.</i>			1	1
Numero individui	38	60	18	116
ISOPODA				
<i>Janira maculosa</i>			4	4
Numero individui			4	4
TANAIDACEA				
<i>Apseudes juv.</i>	1		1	2
<i>Apseudes holthuisi</i>	2			2
<i>Chondrochelia savignyi</i>	9	9	4	22
<i>Pseudoparatanais batei</i>	1		1	2
Numero individui	13	9	6	28
MYSIDACEA				
<i>Anchialina agilis</i>	1	1		2
<i>Siriella clausii</i>	1	1		2
Numero individui	2	2		4
PYCNOGONIDA				
<i>Anoplodactylus sp.</i>		1		1
Numero individui		1		1
POLYCHAETA				
<i>Amphitrite rubra</i>			1	1
<i>Chrysopetalum debile</i>	1	3		4
<i>Cossura soyeri</i>		1		1
<i>Dorvillea rubrovittata</i>		1	9	10
<i>Eunice juv.</i>	2			2
<i>Eunice torquata</i>	1	6	2	9
<i>Eusyllis assimilis</i>		1		1
<i>Eunice vittata</i>	1		3	4
Glyceridae juv.	1			1
<i>Gyptis propinqua</i>			1	1
<i>Harmothoe areolata</i>			1	1
<i>Harmothoe extenuata</i>			1	1
<i>Harmothoe juv.</i>	11	16	9	36
Hesionidae juv.		4	1	5
<i>Hesiospina aurantiaca</i>	3			3
<i>Lysidice ninetta</i>	3		1	4
<i>Lysidice unicornis</i>	2		2	4
<i>Mastobranthus trinchessii</i>			1	1
<i>Nereis juv.</i>	6			6
<i>Nereis perivisceralis</i>	1	6	5	12
<i>Nereis rava</i>	7	13	6	26
<i>Notophyllum foliosum</i>	1	11		12
<i>Phyllodoce juv.</i>	1			1
<i>Phyllodoce mucosa</i>	1	1	2	4
<i>Phyllodoce nana</i>			2	2
<i>Pista cristata</i>	1			1
<i>Vermiliopsis infundibulum</i>			1	1

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	19 of 76

<i>Polyophtalmus pictus</i>	2	6	1	9
<i>Pontogenia chrysocoma</i>			1	1
<i>Pterocirrus macroceros</i>		1		1
<i>Sabellaria spinulosa</i>			1	1
Sabellidae ind.	1	1		2
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	2	2		4
<i>Sphaerosyllis pirifera</i>	1			1
<i>Paraehlersia dionisi</i>	1			1
<i>Paraehlersia ferrugina</i>			1	1
<i>Odontosyllis fulgurans</i>			1	1
Syllinae spp.	35	42	37	114
Terebellidae juv.			1	1
<i>Tripanosyllis aeolis</i>		2		2
Numero individui	85	117	91	293
OPHIUROIDEA				
<i>Amphipholis squamata</i>	1			1
<i>Ophiothrix fragilis</i>			1	1
Numero individui	1		1	2
Totale individui	313	444	298	1056

Dal punto di vista della stratificazione spaziale della biocenosi, la componente faunistica comprende varie tipologie di forme: quelle epilittiche, che vivono sia livello della superficie esterna del substrato sia sulla faccia inferiore del substrato stesso; forme mesolitiche, che trovano asilo e rifugio negli anfratti e fessure del substrato ma si spostano in superficie per alimentarsi; forme endolitiche, che vivono nelle cavità del substrato in modo temporaneo e/o permanente sia scavando esse stesse cavità e gallerie (forme perforanti), sia occupando quelle preesistenti (forme “annidanti” o “nestler”); forme interstiziali, che essendo di piccole dimensioni e avendo affinità per il sedimento trovano il loro habitat nelle piccole anfrattuosità del substrato occupate da accumuli di sedimento.

Dal punto di vista tassonomico, vengono qui di seguito riportati i risultati dell’analisi biocenotica suddivisi per gruppi tassonomici.

Il popolamento a Molluschi è risultato composto da un totale di 120 individui appartenenti a 27 taxa, i Gasteropodi sono risultati i più abbondanti con 108 individui ripartiti in 20 taxa, seguono i Bivalvi con 6 specie e i Placofori con 1 specie. Tra i Gasteropodi i Buccinidae, soprattutto con la specie *Engina leucozona* e varie specie del genere *Polia*, i Muricidae, particolarmente con *Muricopsis cristata* e *Ocenebra helleri*, e i Faciolaridae, rappresentati da *Fusinus parvulus* e *Colubraria reticulata*, sono risultate le famiglie maggiormente rappresentate in termini di numero di specie e di individui, seguite dai Trochidae, con *Calliostoma zizifinus* e due specie di *Clanculus*, e dai Rissoidae, con specie del genere *Alvania*. Le specie delle prime tre famiglie sono tutte carnivore, mentre quelle delle altre due famiglie consumano tipicamente microalghe, afferendo quindi al gruppo trofico dei microbrucatori, come anche il Placoforo *C. septemvalvis*. Un particolare comportamento per l’assunzione del cibo è quello di *C. zizifinus* che usa strofinare la conchiglia con il piede per raccogliere, grazie al muco secreto da quest’ultimo, le particelle depositatesi su di essa. Tra i Gasteropodi sono stati anche trovati rappresentanti del gruppo trofico dei necrofagi, come *Nassarius incrassatus*, e degli ectoparassiti, come *Marshallora adversa* che si nutre a carico di poriferi e come *Colubraria reticulata* che è un ematofago specializzato a carico dei pesci pappagallo, *Sparisoma*

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page: 20 of 76

cretense. I Bivalvi sono rappresentati da un ridotto numero di individui, soprattutto appartenenti alle specie *Arca tetragona*, *Chlamys multistriata* e *Diplodonta rotundata*. Dal punto di vista trofico tutte le specie di Bivalvi sono filtratori sospensivori. Svariati sono gli individui di Gasteropodi trovati allo stadio giovanile appartenenti ai generi *Alvania*, *Bittium* e *Muricopsis*.

La maggior parte delle specie di Gasteropodi, pur essendo tipici abitatori dei biotopi rocciosi con copertura algale, afferiscono alla biocenosi del Coralligeno, nell'ambito della quale compongono l'epifauna dello strato basale, come *M. cristata*, *Polia spp.*, *Clanculus spp.*, *T. lignaria*, *E. leuczona*, altre specie di piccole dimensioni, soprattutto i Rissoidae, sono maggiormente legate alle anfrattuosità del substrato, come anche il Placoforo *Callochiton septemvalvis*, spesso associato ai talli delle alghe coralline. Alcuni Gasteropodi specializzati vivono in associazione con gli organismi coloniali di cui si nutrono, come i rappresentanti delle famiglie Triphoridae e Cerithiopsidae che si nutrono di spugne. Al substrato aderiscono le conchiglie dei Gasteropodi Vermetidae come anche i Bivalvi sessili, con le specie *A. tetragona* e *B. barbata*, che vanno considerate specie annidanti dal momento che occupano le anfrattuosità presenti nel substrato stesso. Rappresentante dell'endofauna della suddetta biocenosi è anche il Bivalve *Lima lima* che occupa cavità del substrato dove aderisce con il bisso, comportandosi da forma annidante; mentre le cavità riempite di sedimento fine sono colonizzate della specie fangofila *D. rotundata*. Tra le specie mesolitiche, può essere annoverata il Bivalve *C. multistriata* che è in grado di spostarsi attivamente al di sopra del substrato con un caratteristico nuoto a reazione.

Il popolamento a Policheti è risultato particolarmente ricco e diversificato, essendo costituito da 293 individui appartenenti a 40 specie nei campioni prelevati a 32 metri. Le famiglie più abbondanti in termini di numero di individui sono risultate Syllidae, Eunicidae, Nereididae, Polynoidae, Dorvilleidae, Phyllococidae che sono comunemente legate ai substrati rocciosi. In termini di composizione specifica, numerose sono le specie che tipicamente si trovano associate alla biocenosi del Coralligeno, tra queste molte legate tipicamente alle bioconcrezioni come *Dorvillea rubrovittata*, *Eunice torquata*, *Hesiospina aurantiaca*, *Harmothoe extenuata*, *Harmothoe areolata*, *Notophyllum foliosum*; ben rappresentate sono anche altre specie ad ampia distribuzione batimetrica tra l'infra- e circalitorale dove prediligono i biotopi algali spiccatamente sciafili, praterie di *Posidonia* e concrezioni coralligene, quali ad esempio *Nereis rava*, *Phyllococe nana*, *Pontogenia chrysocoma*, quest'ultima associata anche alla presenza di detrito a Briozoi e *Nereis perivisceralis* associata anche ai fondi ad un'altra specie di grande Briozoo ramificato, la *Pentapora fascialis*; altre specie risultano legate, oltre che alle bioconcrezioni calcaree, anche alla componente sedimentaria propria dei sedimenti detritici grossolani, quali *Phyllococe mucosa*, *Notophyllum foliosum*, *Mastobranchus trinchessii*, e dei sedimenti più fini fangosi, come ad esempio *Paralacydonia paradoxa*, *Aricidea claudiae*; alcune specie vivono comunemente sui fondi a *Peyssonnelia*, come *Schlerochelilus minutus*, nei sedimenti arricchiti da detriti di *Posidonia*, come *Glycinde nordmanni*; legate ai fondi detritici e alle bioconcrezioni del coralligeno sono, ad esempio, *Chrysopetalum debile* e *Vermiliopsis infundibulum*; inoltre *Amphitrite rubra* è frequente nel coralligeno di piattaforma dove occupa fessure e cavità come specie annidante, mentre *Gyptyx propinqua* è preferenziale del precoralligeno. Tra i Policheti è presente anche una rappresentanza particolarmente importante della fauna interstiziale, che tipicamente colonizza gli svariati e numerosi microhabitat delle bioconcrezioni calcaree; a questa componente appartengono varie specie di piccole dimensioni afferenti alla famiglia dei Syllidae, quali ad esempio *Odontosyllis fulgurans*, *Paraehlersia dionisi* particolarmente legata alle bioconcrezioni del coralligeno, *Eusyllis assimilis* endobionte di spugne.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page: 21 of 76

Numerosi, sempre tra i Policheti, sono risultati gli individui giovanili, tra i quali vanno considerati gli esemplari della famiglia dei Glyceridae, Eunicidae, Polynoidae, Hesionidae, Nereididae, Terebellidae.

Dal punto di vista della caratterizzazione trofica del popolamento, sono stati individuati 5 gruppi trofici: carnivori, microbrucatori, filtratori, detritivori superficiali e onnivori. I carnivori sono risultati tra i più abbondanti e sono costituiti soprattutto da Eunicidae, Polynoidae, Glyceridae; molto numerosi sono risultati anche i microbrucatori, essendo considerati in questa categoria molti Syllidae che si nutrono a carico di organismi coloniali, Crysopetalidae, alcuni Phyllodocidae; i filtratori annoverano essenzialmente i Sabellidae e i Serpulidae, questi ultimi appartenenti soprattutto alla fauna sessile epibionte sulle colonie dei Briozoi; appartengono ai detritivori superficiali i Terebellidae; molti Nereididae vengono considerati tra gli onnivori poiché possono presentare una dieta diversificata variabile dai talli algali, a detriti organici di origine animale, a piccoli altri policheti. I Crostacei sono risultati un'altra componente consistente della comunità zoobentonica essendo risultata composta da 640 individui afferenti a 34 taxa nei campioni di 32 metri. I gruppi maggiormente rappresentati sono stati i Decapodi, gli Anfipodi, i Tanaidacei, seguiti da Isopodi e Misidacei. Le specie di Decapodi trovate in questi campioni sono caratteristiche dei fondi rocciosi con anfratti e concrezioni coralligene, come *Pilumnus hirtellus*, *Alpheus dentipes*, *Athanas nitescens*, *Eualus occultus*, che rappresentano esempi della fauna mesolitica essendo abitatori di fessure e cavità del substrato all'interno delle quali si nascondono e dalle quali si spostano sulla superficie per nutrirsi; altre specie, ad esempio *Eriphia verrucosa*, *Clibanarius erythropus*, *Cestopagurus timidus*, presentano sempre sui fondi duri una distribuzione più superficiale; anche il Decapode natante *Lysmata seticaudata* predilige i substrati duri ricchi di anfratti, fessure e cavità, questa specie, inoltre, svolge un interessante rapporto di simbiosi con la fauna ittica grazie al suo comportamento di pulitore; va segnalato inoltre che gli anfratti e cavità della bioconcrezione costituiscono tane e rifugi per molti giovanili di Decapodi, anche di specie che raggiungono dimensioni importanti ed appartengono alle specie protette, come *Scyllarus pygmaeus*. Numerosi individui sono stati trovati allo stadio giovanile, come Brachiuri (Megalope) e soprattutto Decapodi Natanti, oltre che gli Anomuri del genere *Galathea*, i quali, manifestando spesso abitudini notturne, trovano nella biocostruzione aree di rifugio e protezione dai predatori soprattutto durante il giorno.

Tra i Crostacei dominanti sono da segnalare gli Anfipodi, in particolare con specie a distribuzione infra- e circalitorale su biotopi algali anche con alghe coralline quali *Leptocheirus pectinatus*, *Gammaropsis palmata*, quest'ultima anche legata alla presenza di spugne, come anche *Colomastix pusilla* e, in parte *Lysianassa typica*, che è a larga ripartizione ecologica oltre che sui biotopi algali corallini anche sui fondi fangosi.

Tra i Tanaidacei, specie particolarmente abbondante è risultata *Chondrochelia savignyi*, che, come *Pseudoparatanais batei*, aderisce, con i tubi fangosi all'interno de quali vive, ai corpi dei grandi organismi coloniali sessili che compongono la biocostruzione.

Ulteriori componenti della zoocenosi studiata sono risultati anche i Misidacei, in particolare con le specie *Siriella clausii* e *Anchialina agilis*, che sono caratteristici rappresentanti del cosiddetto soprabenthos, in quanto periodicamente si spostano dal fondo compiendo tipiche migrazioni verticali con ritmi nictemerali e quindi passano nel plancton durante le ore notturne, mentre di giorno vivono negli anfratti e cavità delle rocce dove si accumulano porzioni di particelle fini.

Gli Echinodermi sono stati campionati con due specie di Ofiuroidei: *Ophiotrix fragilis* che è legata ai substrati rocciosi sciafili con concrezioni coralligene, come anche ai substrati detriti e alle praterie

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page: 22 of 76

di *Posidonia*, e *Amphipholis squamata*, che presenta un'ampia distribuzione batimetrica e vive sia su fondi rocciosi con copertura algale, concrezioni coralligene, come anche nella prateria di *Posidonia* e sui sedimenti detritici.

3.1.2 Stazione C1 - 33 m di profondità

Caratteristiche del substrato

Alla profondità di 33 metri (stazione C1) il substrato duro è costituito da affioramenti che si ergono dal fondale e si intercalano ad aree occupate da sedimento grossolano di origine prevalentemente organogena. I campioni di substrato duro prelevati a questa profondità sono costituiti da porzioni di concrezione organogena, essendo formati da tubi calcarei di Policheti Serpulidi, colonie di Briozoi incrostanti e talli di alghe rosse Corallinacee; queste strutture, strettamente aderenti le une alle altre, conferiscono al substrato un aspetto rigido e compatto tipico di un concrezionamento di origine sia animale che vegetale. A tale concrezionamento aderiscono colonie, anche particolarmente estese, di altri animali quali Poriferi, Briozoi arborescenti, Antozoi Madreporari. Numerosi talli di alghe rosse Peyssonneliacee aderiscono alla parte basale di tale concrezionamento, inframmezzandosi alle colonie arborescenti degli invertebrati. Negli anfratti e nelle fessure del concrezionamento è stato riscontrato un certo accumulo di sedimento fine.

Copertura algale

Nei campioni oggetto della presente indagine la componente algale risulta nettamente inferiore rispetto alla componente animale sessile, sia in termini di copertura che, soprattutto di spessore, essendo detta copertura limitata ai talli di alghe rosse Peyssonneliacee e Corallinacee, quali ad esempio quelle dei generi *Peyssonnelia*, *Lithothamnion*, *Lithophyllum*, distribuiti in maniera discontinua al di sotto delle colonie dei Briozoi, Poriferi e Madreporari. La componente algale va quindi a costituire una porzione dello strato basale del concrezionamento biologico che è, massicciamente, dominato dalle colonie dei Grandi Briozoi ramificati.

Analisi biocenotica

Anche in questa stazione la comunità bentonica presente sui substrati duri affioranti alle profondità indagate risulta nettamente dominata dalla fauna sessile, rappresentata in numerosi affioramenti quasi esclusivamente dai Briozoi con la specie *Schizoretepora serratimargo*. Questa specie forma colonie erette rigide dall'aspetto arborescente con rami appiattiti (adeoniformi) di 3-4 centimetri di larghezza, le quali aderiscono con l'estremità basale direttamente sul substrato roccioso affiorante. Tali colonie raggiungono cospicue dimensioni, corrispondenti a diverse decine di centimetri di altezza (fino a 30 centimetri e più) ergendosi dai massi di roccia e costituiscono il concrezionamento biologico eretto principale del substrato roccioso affiorante dal fondale inframmezzato dalle aree occupate da sedimento. Nell'analisi della stratificazione spaziale della biocenosi, il Briozoo *S. serratimargo*, grazie alla estesa copertura del substrato da parte delle sue colonie, rappresenta la specie basale arborescente che, grazie anche alla sua estensione in altezza, determina la formazione di numerosi e svariati microhabitat i quali, a loro volta, ospitano la particolarmente ricca e diversificata fauna di macroinvertebrati bentonici.

Le colonie di detto Briozoo sono risultate notevolmente colonizzate da vari organismi sessili, tra i quali si riportano: altri Briozoi sia Ctenostomata che Cheilostomata, Spugne ed abbondanti Policheti

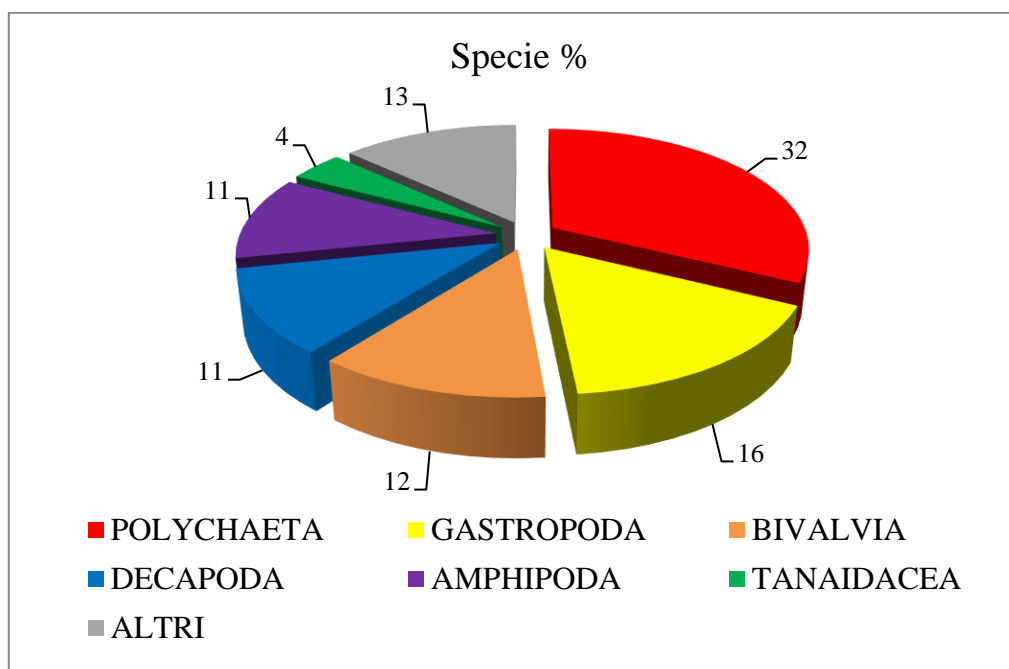
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	23 of 76

appartenenti alle famiglie Serpulidae e Spirorbidae. Tra i Serpulidae sono numerosi gli individui di *Josephella marenzelleri* e *Serpula concharum*, entrambe specie distribuite nell'infra- e circalitorale su concrezioni sciafile come anche in grotte e fondi coralligeni; tra gli Spirorbidae vanno citate le specie *Pileolaria militaris*, a distribuzione infra- e circalitorale dove si trova su fondi ciottolosi, detritici, concrezioni coralligene e grotte, *Pileolaria heteropoma* e *Spirorbis cuneatus* legate ai substrati duri, concrezioni sciafile dei substrati coralligeni e di grotte.

La fauna vagile è risultata composta da 1203 individui ascrivibili a 99 taxa, la grande maggioranza dei quali identificati a livello di specie. I gruppi tassonomici maggiormente rappresentati in termini di numero di specie sono risultati i Policheti (32%), i Molluschi (29%), rispettivamente con il 17% e 12% di Gasteropodi e Bivalvi e Crostacei Decapodi e Anfipodi (entrambi con 11%). Mentre in termini di abbondanza sono risultati maggiormente rappresentati i Molluschi (42%, di cui 13,5% Gasteropodi e 28,4% Bivalvi), i Policheti (34,7%) e i Crostacei (19,8%).

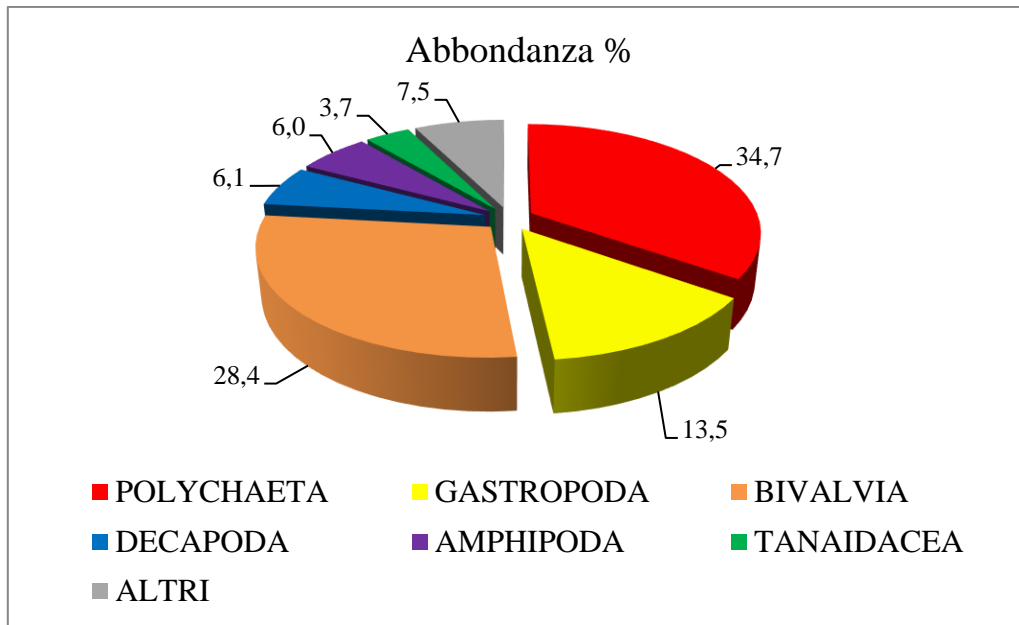
Le composizioni percentuali in specie e in abbondanze per gruppo tassonomico sono riportate rispettivamente in *Figura 3.3* e *Figura 3.4* per ciascuna delle batimetriche investigate.

Figura 3.3 *Composizione percentuale del numero di specie per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 33 metri (stazione C1)*



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	24 of 76

Figura 3.4 *Composizione percentuale delle abbondanze (numero di individui) per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 33 metri (stazione C1)*



Nella *Tabella 3.2* è riportata la lista delle specie trovate con l'indicazione del numero di individui ritrovati in ciascuna replica e nel totale.

Tabella 3.2 *Lista delle specie campionate sul substrato duro a 33 metri di profondità (C1) nelle diverse Repliche e in totale*

STAZIONE- C1 33 metri				
Taxa	R1	R2	R3	Totale individui
PORIFERA				
<i>Agelas oroides</i>		x		
<i>Aplisina cavernicola</i>			x	
<i>Cacospongia sp.</i>		x	x	
<i>Chondrilla nucula</i>	x	x		
<i>Chondrosia reniformis</i>	x		x	
Clionidae gen.spp.	x	x	x	
<i>Ircinia sp.</i>		x	x	
<i>Petrosia ficiformis</i>	x	x		
<i>Spirastrella conctatrix</i>	x		x	
<i>Spongia sp.</i>	x	x	x	
ANTHOZOA				
<i>Caryophyllia inornata</i>	xxx	xxx	xxx	
<i>Caryophyllia smithii</i>	xxx	xxx	xxx	
<i>Cladopsammia rolandi</i>	x	x	x	
<i>Leptopsammia pruvoti</i>	xx	xx	xx	
BRYOZOA				

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	25 of 76

<i>Aplousina capriensis</i>			X	
<i>Celleporina caminata</i>	XX	XX	XX	
<i>Hippaliosina depressa</i>		X		
<i>Membranipora membranacea</i>			X	
<i>Microporella pseudomarsupiata</i>		X		
<i>Mollia sp.</i>		X		
<i>Rhynchozoon sp.</i>	X	X		
<i>Schizoretepora serratimargo</i>	XXXX	XXXX	XXXX	
<i>Schizomavella monoecensis</i>	X	X	X	
<i>Schizomavella sp.</i>			X	
<i>Smittina cervicornis</i>		X		
POLYCHAETA (SESSILI)				
<i>Filograna implexa</i>	X	X	X	
<i>Hydroides pseuduncinata</i>		X	X	
<i>Josephella marenzelleri</i>	X	X		
<i>Pileolaria militaris</i>		X		
<i>Pileolaria heteropoma</i>	X			
<i>Serpula concharum</i>	XX	X	X	
<i>Spirorbis cuneatus</i>	X			
GASTROPODA				
<i>Bittium juv.</i>	10	3	7	20
<i>Bittium latreillii</i>	11	5	9	25
<i>Calliostoma conulus</i>	1			1
<i>Calliostoma zizyphinum</i>		2	1	3
<i>Cerithiopsis pulvis</i>		1	14	15
<i>Crisilla semistriata</i>			8	8
<i>Engina leucozona</i>			1	1
<i>Euspira nitida</i>	1			1
<i>Marshallora adversa</i>			2	2
<i>Monophorus erythrosoma</i>	3		3	6
<i>Muricopsis cristata</i>	3	3		6
<i>Muricopsis juv.</i>	4	5	12	21
<i>Pollia scabra</i>	2		5	7
<i>Rissoa juv.</i>	2	2	29	33
<i>Scissurella costata</i>	3	3	6	12
<i>Tarantinaea lignaria</i>	2			2
<i>Doridaceo ind.</i>			1	1
Numero individui	42	24	98	164
BIVALVIA				
<i>Arca tetragona</i>	6	3	5	14
<i>Chama gryphoides</i>	2			2
<i>Chlamys multistriata</i>		1	1	2
<i>Chlamys juv.</i>			1	1
<i>Gouldia minima</i>		4	5	9
<i>Hiatella arctica</i>	4	4	67	75
<i>Modiolula phaseolina</i>	1	2	2	5

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	26 of 76

<i>Musculus discors</i>	8	2	209	219
<i>Palliolum incomparabile</i>			1	1
<i>Parvicardium pinnulatum</i>			2	2
<i>Pododesmus squama</i>			1	1
<i>Striarca lacteal</i>	3	6	2	11
Numero individui	24	22	296	342
THECOSTRACA				
<i>Verruca stroemia</i>	6		10	16
Numero individui	6		10	16
DECAPODA				
<i>Alpheus dentipes</i>	1	2		3
<i>Athanas nitescens</i>	8		12	20
<i>Clibanarius erythropus</i>	3			3
<i>Eualus cranchii</i>	4	3	5	12
<i>Eualus ind.</i>			1	1
<i>Eualus occultus</i>			4	4
<i>Galathea bolivari</i>	1		1	2
<i>Galathea intermedia</i>	3		3	6
<i>Galathea strigose</i>	1		1	2
<i>Lysmata semicaudata</i>			1	1
<i>Pilumnus spinifer</i>	12	1	6	19
Numero individui	33	6	34	73
AMPHIPODA				
<i>Colomastix pusilla</i>			2	2
<i>Gammaropsis dentate</i>			17	17
<i>Gammaropsis palmate</i>	7	8	8	23
<i>Kroyera carinata</i>			3	3
<i>Leptocheirus guttatus</i>		2		2
<i>Leptocheirus pectinatus</i>		2	6	8
<i>Leucothoe spinicarpa</i>		1		1
<i>Lysianassa longicornis</i>		1		1
<i>Maera grossimana</i>			6	6
<i>Metaphoxus simplex</i>			1	1
<i>Phtisica marina</i>	1	5	2	8
Numero individui	8	19	45	72
ISOPODA				
<i>Cyathura carinata</i>	1	3	8	12
<i>Gnathia stadio</i> Praniza			1	1
<i>Janira maculosa</i>		5	13	18
Numero individui	1	8	22	31
TANAIDACEA				
<i>Apseudes juv.</i>		2		2
<i>Apseudes holthuisi</i>	13	9	13	35
<i>Chondrochelia savignyi</i>	1		5	6
<i>Pseudoparatanais batei</i>		1	1	2
Numero individui	14	12	19	45

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	27 of 76

CUMACEA				
<i>Nannastacus unguiculatus</i>	1			1
Numero individui	1			1
PYCNOGONIDA				
<i>Anoplodactylus sp.</i>		1		1
Ammotheidae ind.		3	5	8
Numero individui		4	5	9
POLYCHAETA				
<i>Autolytus sp.</i>		3		3
<i>Chrysopetalum debile</i>			2	2
<i>Dodecaceria concharum</i>			1	1
<i>Dorvillea rubrovittata</i>	4	4	24	32
<i>Eteone longa</i>	5	7		12
<i>Eunice dubitata</i>	2	1	4	7
<i>Eunice vittata</i>		1	1	2
<i>Filogranula gracilis</i>			1	1
<i>Harmothoe extenuate</i>			1	1
<i>Harmothoe juv.</i>			1	1
<i>Hilbigneris gracilis</i>	2	2		4
<i>Hydroides pseudouncinata</i>			1	1
<i>Leodice torquata</i>	2			2
<i>Lysidice ninetta</i>	5	1	4	10
<i>Lysidice unicornis</i>	3	1	6	10
<i>Marphysa fallax</i>	3		1	4
<i>Nereiphylla pusilla</i>		2	1	3
<i>Nereis perivisceralis</i>		1	2	3
<i>Nereis rava</i>	8	2	11	21
<i>Notophyllum foliosum</i>		9		9
<i>Palola siciliensis</i>		1		1
<i>Polycirrus ind.</i>			1	1
<i>Polyophthalmus pictus</i>			9	9
<i>Prionospio ind.</i>			1	1
<i>Psamathe fusca</i>			3	3
<i>Sabellaria spinulosa</i>			2	2
Sabellidae ind.		16	5	21
<i>Serpula vermicularis</i>			1	1
Serpulidae ind.		1		1
Syllidae spp.	65	26	148	239
<i>Vermiliopsis infundibulum</i>		1		1
<i>Vermiliopsis labiate</i>	5	2	2	9
Numero individui	104	81	233	418
SIPUNCULA				
<i>Aspidosiphon muelleri</i>			1	1
<i>Phascolion strombus</i>			1	1
<i>Phascolosoma granulatum</i>		2	3	5
Numero individui		2	5	7

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	28 of 76

NEMERTEA				
Nemertea ind.			3	3
Numero individui			3	3
OPHIUROIDEA				
<i>Amphiura chiajei</i>	1	5	16	22
Numero individui	1	5	16	22
Totale individui	234	183	786	1203

Come già detto a proposito della stazione M1, dal punto di vista della stratificazione spaziale della biocenosi, la componente faunistica comprende varie tipologie di forme: quelle epilittiche, che vivono sia livello della superficie esterna del substrato sia sulla faccia inferiore del substrato stesso; forme mesolittiche, che trovano asilo e rifugio negli anfratti e fessure del substrato ma si spostano in superficie per alimentarsi; forme endolittiche, che vivono nelle cavità del substrato in modo temporaneo e/o permanente sia scavando esse stesse cavità e gallerie (forme perforanti), sia occupando quelle preesistenti (forme “annidanti” o “nestler”); forme interstiziali, che essendo di piccole dimensioni e avendo affinità per il sedimento trovano il loro habitat nelle piccole anfrattuosità del substrato occupate da accumuli di sedimento.

Dal punto di vista tassonomico, vengono qui di seguito riportati i risultati dell’analisi biocenotica suddivisi per gruppi tassonomici.

Il popolamento a Molluschi è risultato composto da 29 specie e individui, di cui 17 specie appartenenti ai Gasteropodi con 164 individui e 12 specie ai Bivalvi con 342 individui; Tra i primi le specie più abbondanti sono risultate *Bittium latreilli* e *Muricopsis cistata*, entrambe con numerosi individui allo stadio giovanile, come anche numerosi sono i giovanili dei Rissoidae del genere *Rissoa*. Tra i Triphoridae la specie maggiormente rappresentata è *Monophorus erythrosoma*, come anche la specie *Crisilla semistriata*, tra i Rissoidae. Da segnalare inoltre tra i Gasteropodi riscontrati solo a questa profondità oltre a *M. erythrosoma*, il Fascolaridae *Tarantinaea lignaria* e i Vermetidae; Anche nei campioni di 33 metri il popolamento a Molluschi è risultato diversificato in termini di composizione trofica, con numerosi esponenti del gruppo dei carnivori predatori di altra fauna vagile, come *T. lignaria*, *M. cristata*, *Polia scabra*; tra i consumatori specializzati a carico dei poriferi, considerati ad habitus ectoparassita, i Triphoridae in particolare con la specie *M. erythrosoma*, e il Cerithiopsisidae *C. pulvis*, quest'ultimo da segnalare in quanto specie introdotta accidentalmente nel Mediterraneo attraverso il Canale di Suez negli anni ottanta. Anche a questa profondità numerosi sono risultati i microbrucatori, consumatori specializzati del film algale che colonizza il concrezionamento biologico, come i Rissoidae in particolare con la specie *C. semistriata*, e la Scissurellidae *S. costata*. Anche nei campioni di 33 metri i filtratori sono rappresentati tipicamente dai Bivalvi, ma in questo caso ad essi si aggiungono anche i Gasteropodi Vermetidae che sono sessili e presentano un caratteristico adattamento per l'assunzione del cibo: essi, infatti, emettono cordoni di muco ai quali aderiscono le particelle organiche presenti nella colonna d'acqua, che vengono quindi assunte da questi organismi quando periodicamente ritirano nella bocca il cordone mucoso.

La maggior parte delle specie di Gasteropodi, pur essendo tipici abitatori dei biotopi rocciosi con copertura algale, afferiscono alla biocenosi del Coralligeno, nell’ambito della quale compongono l’epifauna dello strato basale, come *M. cristata*, *Polia spp.*, *Clanculus spp.*, *T. lignaria*, *E. leuczona*, altre specie di piccole dimensioni, soprattutto i Rissoidae, sono maggiormente legate alle anfrattuosità del substrato, come anche il Placoforo *Callochiton septemvalvis*, spesso associato ai talli

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page: 29 of 76

delle alghe coralline. Alcuni Gasteropodi specializzati vivono in associazione con gli organismi coloniali di cui si nutrono, come i rappresentanti delle famiglie Triphoridae e Cerithiopsidae che si nutrono di spugne. Al substrato aderiscono le conchiglie dei Gasteropodi Vermetidae come anche i Bivalvi sessili, con le specie *A.tetragona* e *B.barbata*, che vanno considerate specie annidanti dal momento che occupano le anfrattuosità presenti nel substrato stesso. Rappresentante dell'endofauna della suddetta biocenosi è anche il Bivalve *Lima lima* che occupa cavità del substrato dove aderisce con il bisso, comportandosi da forma annidante; mentre le cavità riempite di sedimento fine sono colonizzate della specie fangofila *D. rotundata*. Tra le specie mesolitiche, può essere annoverata il Bivalve *C. multistriata* che è in grado di spostarsi attivamente al di sopra del substrato con un caratteristico nuoto a reazione.

Il popolamento a Policheti è risultato particolarmente ricco e diversificato, essendo costituito da 32 specie con 418 individui. Le famiglie più abbondanti in termini di numero di individui sono risultate Syllidae, Eunicidae, Nereididae, Polynoidae, Dorvilleidae, Phyllodocidae che sono comunemente legate ai substrati rocciosi. In termini di composizione specifica, numerose sono le specie che tipicamente si trovano associate alla biocenosi del Coralligeno, tra queste molte legate tipicamente alle bioconcrezioni come *Dorvillea rubrovittata*, *Eunice torquata*, *Hesiospina aurantiaca*, *Harmothoe extenuata*, *Harmothoe areolata*, *Notophyllum foliosum*; ben rappresentate sono anche altre specie ad ampia distribuzione batimetrica tra l'infra- e circalitorale dove prediligono i biotopi algali spiccatamente sciafili, praterie di *Posidonia* e concrezioni coralligene, quali ad esempio *Nereis rava*, *Phyllodoce nana*, *Pontogenia chrysocoma*, quest'ultima associata anche alla presenza di detrito a Briozoi e *Nereis perivisceralis* associata anche ai fondi ad un'altra specie di grande Briozoo ramificato, la *Pentapora fascialis*; altre specie risultano legate, oltre che alle bioconcrezioni calcaree, anche alla componente sedimentaria propria dei sedimenti detritici grossolani, quali *Phyllodoce mucosa*, *Notophyllum foliosum*, *Mastobranchus trinchessii*, e dei sedimenti più fini fangosi, come ad esempio *Paralacydonia paradoxa*, *Aricidea claudiae*; alcune specie vivono comunemente sui fondi a *Peyssonnelia*, come *Schlerochelone minutus*, nei sedimenti arricchiti da detriti di *Posidonia*, come *Glycinde nordmanni*; legate ai fondi detritici e alle bioconcrezioni del coralligeno sono, ad esempio, *Chrysopetalum debile* e *Vermiliopsis infundibulum*; inoltre *Amphitrite rubra* è frequente nel coralligeno di piattaforma dove occupa fessure e cavità come specie annidante, mentre *Gyptys propinqua* è preferenziale del precoralligeno. Tra i Policheti è presente anche una rappresentanza particolarmente importante della fauna interstiziale, che tipicamente colonizza gli svariati e numerosi microhabitat delle bioconcrezioni calcaree; a questa componente appartengono varie specie di piccole dimensioni afferenti alla famiglia dei Syllidae, quali ad esempio *Odontosyllis fulgurans*, *Paraehlersia dionisi* particolarmente legata alle bioconcrezioni del coralligeno, *Eusyllis assimilis* endobionte di spugne.

Numerosi, sempre tra i Policheti, sono risultati gli individui giovanili, tra i quali vanno considerati gli esemplari della famiglia dei Glyceridae, Eunicidae, Polynoidae, Hesionidae, Nereididae, Terebellidae.

Dal punto di vista della caratterizzazione trofica del popolamento, sono stati individuati 5 gruppi trofici: carnivori, microbrucatori, filtratori, detritivori superficiali e onnivori. I carnivori sono risultati tra i più abbondanti e sono costituiti soprattutto da Eunicidae, Polynoidae, Glyceridae; molto numerosi sono risultati anche i microbrucatori, essendo considerati in questa categoria molti Syllidae che si nutrono a carico di organismi coloniali, Crysoptelidae, alcuni Phyllodocidae; i filtratori annoverano essenzialmente i Sabellidae e i Serpulidae, questi ultimi appartenenti soprattutto alla

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page: 30 of 76

fauna sessile epibionte sulle colonie dei Briozoi; appartengono ai detritivori superficiali i Terebellidae; molti Nereididae vengono considerati tra gli onnivori poiché possono presentare una dieta diversificata variabile dai talli algali, a detriti organici di origine animale, a piccoli altri policheti. I Crostacei sono risultati un'altra componente consistente della comunità zoobentonica essendo risultata composta da 238 individui appartenenti a 31 specie. I gruppi maggiormente rappresentati sono stati i Decapodi, gli Anfipodi, i Tanaidacei, seguiti da Isopodi e Misidacei. Le specie di Decapodi trovate in questi campioni sono caratteristiche dei fondi rocciosi con anfratti e concrezioni coralligene, come *Pilumnus hirtellus*, *Alpheus dentipes*, *Athanas nitescens*, *Eualus occultus*, che rappresentano esempi della fauna mesolitica essendo abitatori di fessure e cavità del substrato all'interno delle quali si nascondono e dalle quali si spostano sulla superficie per nutrirsi; altre specie, ad esempio *Eriphia verrucosa*, *Clibanarius erythropus*, *Cestopagurus timidus*, presentano sempre sui fondi duri una distribuzione più superficiale; anche il Decapode natante *Lysmata seticaudata* predilige i substrati duri ricchi di anfratti, fessure e cavità, questa specie, inoltre, svolge un interessante rapporto di simbiosi con la fauna ittica grazie al suo comportamento di pulitore; va segnalato inoltre che gli anfratti e cavità della bioconcrezione costituiscono tane e rifugi per molti giovanili di Decapodi, anche di specie che raggiungono dimensioni importanti ed appartengono alle specie protette, come *Scyllarus pygmaeus*. Numerosi individui sono stati trovati allo stadio giovanile, come Brachiuri (Megalope) e soprattutto Decapodi Natanti, oltre che gli Anomuri del genere *Galathea*, i quali, manifestando spesso abitudini notturne, trovano nella bioconcrezione aree di rifugio e protezione dai predatori soprattutto durante il giorno.

Tra i Crostacei dominanti sono da segnalare gli Anfipodi, in particolare con specie a distribuzione infra- e cirralitorale su biotopi algali anche con alghe coralline quali *Leptocheirus pectinatus*, *Gammaropsis palmata*, quest'ultima anche legata alla presenza di spugne, come anche *Colomastix pusilla* e, in parte *Lysianassa typica*, che è a larga ripartizione ecologica oltre che sui biotopi algali corallini anche sui fondi fangosi.

Tra i Tanaidacei, specie particolarmente abbondante è risultata *Chondrochelia savignyi*, che, come *Pseudoparatanais batei*, aderisce, con i tubi fangosi all'interno de quali vive, ai corpi dei grandi organismi coloniali sessili che compongono la bioconcrezione.

Ulteriori componenti della zoocenosi studiata sono risultati anche i Misidacei, in particolare con le specie *Siriella clausii* e *Anchialina agilis*, che sono caratteristici rappresentanti del cosiddetto soprabenthos, in quanto periodicamente si spostano dal fondo compiendo tipiche migrazioni verticali con ritmi nictemerali e quindi passano nel plancton durante le ore notturne, mentre di giorno vivono negli anfratti e cavità delle rocce dove si accumulano porzioni di particelle fini. Tra gli esempi della fauna mesolitica possono essere considerati i Cumacei, che, pur essendo tipici abitanti dei fondi mobili, trovano asilo negli interstizi della bioconcrezione affossandosi nel sedimento in essi accumulato, da tale strato sedimentario essi si allontanano, non tanto per nutrirsi quanto per riprodursi.

Da segnalare, il ritrovamento di svariati individui del Crostaceo Thecostraca Cirripede della specie *Verruca stroemia*, che, essendo sessile, aderisce ai substrati duri degli ambienti sciafili, come tipicamente le anfrattuosità delle bioconcrezioni, oltre che i rizomi di *Posidonia* e le pareti delle grotte sottomarine.

Gli Echinodermi sono stati campionati con due specie di Ofiuroidei: *Ophiotrix fragilis* che è legata ai substrati rocciosi sciafili con concrezioni coralligene, come anche ai substrati detriti e alle praterie di *Posidonia*, e *Amphipholis squamata*, che presenta un'ampia distribuzione batimetrica e vive sia su

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0	
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	31 of 76

fondi rocciosi con copertura algale, concrezioni coralligene, come anche nella prateria di *Posidonia* e sui sedimenti detritici.

3.1.3 Stazione C2 - 39 metri di profondità

Caratteristiche del substrato

A 39 metri di profondità i fondali risultano occupati da separati affioramenti di substrato duro che sono inframmezzati da aree occupate da sedimento grossolano di origine prevalentemente organogena. Anche i campioni di substrato duro prelevati a questa profondità sono costituiti da porzioni di concrezione organogena, essendo formati da tubi calcarei di Policheti Serpulidi, colonie di Briozoi incrostanti e talli di alghe rosse Corallinacee; queste ultime contribuiscono in misura significativa, grazie all'intreccio dei loro talli, al concrezionamento biologico che riveste i substrati rigidi. A tale concrezionamento aderiscono colonie, anche particolarmente estese, di altri animali quali Poriferi, Briozoi arborescenti, Antozoi Madreporari. Numerosi talli di alghe rosse Peyssonneliacee aderiscono alla parte basale di tale concrezionamento, inframmezzandosi alle colonie arborescenti degli invertebrati. Negli anfratti e nelle fessure del concrezionamento è stato riscontrato un certo accumulo di sedimento fine.

Copertura algale

Nei campioni oggetto della presente indagine la componente algale risulta nettamente inferiore rispetto alla componente animale sessile, sia in termini di copertura che, soprattutto di spessore, essendo detta copertura limitata ai talli di alghe rosse Peyssonneliacee e Corallinacee, quali ad esempio quelle dei generi *Peyssonnelia*, *Lithothamnion*, *Lithophyllum*, distribuiti in maniera discontinua al di sotto delle colonie dei Briozoi, Poriferi e Madreporari. La componente algale va quindi a costituire una porzione dello strato basale del concrezionamento biologico che è, massicciamente, dominato dalle colonie dei Grandi Briozoi ramificati.

Analisi biocenotica

La comunità bentonica presente sui substrati duri affioranti della stazione C2 risulta nettamente dominata dalla fauna sessile, rappresentata in numerosi affioramenti quasi esclusivamente dai Briozoi con la specie *Schizoretepora serratimargo*. Questa specie forma colonie erette rigide dall'aspetto arborescente con rami appiattiti (adeoniformi) di 3-4 centimetri di larghezza, le quali aderiscono con l'estremità basale direttamente sul substrato roccioso affiorante. Tali colonie raggiungono cospicue dimensioni, corrispondenti a diverse decine di centimetri di altezza (fino a 30 centimetri e più) ergendosi dai massi di roccia e costituiscono il concrezionamento biologico eretto principale del substrato roccioso affiorante dal fondale inframmezzato dalle aree occupate da sedimento.

Nell'analisi della stratificazione spaziale della biocenosi, il Briozoo *S. serratimargo*, grazie alla estesa copertura del substrato da parte delle sue colonie, rappresenta la specie basale arborescente che, grazie anche alla sua estensione in altezza, determina la formazione di numerosi e svariati microhabitat i quali, a loro volta, ospitano la particolarmente ricca e diversificata fauna di macroinvertebrati bentonici. Le colonie di detto Briozoo sono risultate notevolmente colonizzate da vari organismi sessili, tra i quali si riportano: altri Briozoi sia Ctenostomata che Cheilostomata, Spugne ed abbondanti Policheti appartenenti alle famiglie Serpulidae e Spirorbidae. Tra i Serpulidae sono numerosi gli individui di *Josephella marenzelleri* e *Serpula concharum*, entrambe specie distribuite nell'infra- e circalitorale su concrezioni sciafile come anche in grotte e fondi coralligeni; tra gli

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page: 32 of 76

Spirorbidae vanno citate le specie *Pileolaria militaris*, a distribuzione infra- e circalitorale dove si trova su fondi ciottolosi, detritici, concrezioni coralligene e grotte, *Pileolaria heteropoma* e *Spirorbis cuneatus* legate ai substrati duri, concrezioni sciafile dei substrati coralligeni e di grotte.

In aggiunta alla funzione strutturale svolta dal Briozoo arborescente *S. serratimargo*, numerose altre specie di Briozoi esplicano nella biocostruzione una caratteristica funzione legante. Tra questi *Calpensia nobilis*, *Hippaliosina depressa*, *Microporella pseudomarsupitata*, *Puellina radiata*, *Schizomavella cornuta*, *Schizomavella monoecensis*, *Schizoporella sp.*, *Smittoidea sp.*, sono specie incrostanti, che solitamente formano estese colonie sottili mono o pluristratificate su substrati organogeni in ambienti coralligeni e precoralligeni. Le suddette specie risultano tra le principali responsabili della componente laminare che cementa le varie parti della biocostruzione. Ad esse si aggiunge la specie *Puellina radiata*, che si estende con ampie colonie unilaminari attaccate ai vari tubi di Serpulidi e ai coralliti dei madreporari. Colonie morfologicamente diverse sono quelle dell'Ascophoro *Turbicellepora coronopus* che dà origine a colonie a forma di piccole incrostazioni nodulari fissate in varie zone della biocostruzione e vive su fondi duri come anche su substrati detritici.

La forma delle colonie è una evidente espressione del rapporto che i Briozoi hanno con il substrato e pertanto costituisce un importante indicatore del ruolo funzionale che questi organismi svolgono nella biocostruzione. In particolare la maggior parte delle specie dei campioni presenta forme incrostanti e diversificate, che con il loro massimo grado di aderenza al substrato e la crescita rapida rendono queste colonie particolarmente adatte a svolgere il ruolo molto importante di cementare la biocostruzione. Un limitato numero di specie presenta colonie petraliformi, cioè attaccate al substrato mediante rizoidi, come *Mollia patellaria* o celleporiformi, come *Celleporina caminata*, *Rhynchozoon sp.*, *Turbicellepora coronopus*, nelle quali la particolare crescita in strati sovrapposti degli zoidi dà origine a strutture pisiformi o nodulari che ricoprono soprattutto spigoli e sporgenze della biocostruzione. Diversamente, un rapporto di legame più lasso con il substrato è realizzato dalle specie petraliformi che si fissano per mezzo di rizoidi a forma di paletti mentre la colonia rimane solo appoggiata sulle sottostanti formazioni organogene. Tra le specie erette trovate, oltre alla dominante *Schizoretepora serratimargo*, anche *Smittina cervicornis* e *Chartella papyrea*.

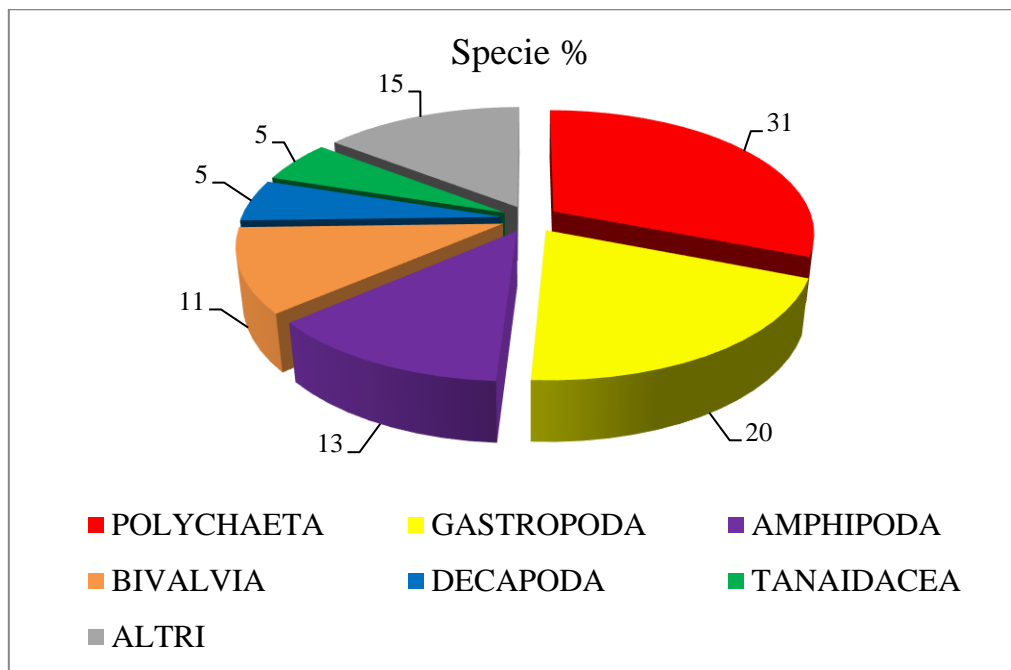
Sempre tra la componente sessile anche i Poriferi forniscono un importante contributo alla formazione della bioconcrezione in tutte e 3 le stazioni (M1, C1 e C2) con varie specie che svolgono diverse funzioni: tra le specie che consolidano lo strato basale sono state trovate ad esempio *Aplisina cavernicola*, *Petrosia ficiformis*, *Spirastrella cunctatrix*, *Phorbas tenacior*; altre specie, grazie alle grandi dimensioni che riescono a raggiungere anche in altezza, danno forma alla struttura stessa della biocostruzione in qualità di specie così dette "ingegnere", ne sono esempi *Axinella cannabina* e quelle appartenenti ai generi *Spongia*, *Cocospongia*, *Ircinia*. Oltre a fungere da biocostruttori, altri Poriferi, particolarmente quelli appartenenti alla famiglia Clionidae, si comportano da demolitori della struttura; questa attività è ugualmente importante per lo sviluppo della biocostruzione stessa, in quanto, opponendosi alla sua costruzione, ne assicura l'aspetto dinamico: i Clionidae, infatti, con le loro perforazioni danno origine a nuove cavità e microhabitat, che vengono facilmente colonizzati da altri organismi non perforanti, contribuendo ad accrescere la biodiversità caratteristica della struttura. I Poriferi, inoltre, grazie alla loro attività di efficienti filtratori, in prossimità della superficie delle biocostruzioni generano correnti d'acqua che favoriscono l'alimentazione da parte di molte altre specie della biocostruzione stessa.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	33 of 76

Gli Antozoi Madreporari sono anch'essi tra gli organismi sessili maggiormente coinvolti nella formazione delle biocostruzioni coralligene nelle 3 stazioni indagate (M1, C1 e C2). Da rilevare l'elevata frequenza delle specie *Caroyphylla inornata*, con formazioni anche estese di coralliti in anfratti e fessure della biocostruzione, *Caryophylla smithii*, che forma assembramenti meno numerosi di coralliti isolati, *Leptopsammia pruvoti*, comune nelle porzioni particolarmente sciafile della concrezione. In aggiunta tra gli Antozoi, lo Zoantario *Parazoanthus axinellae* non si comporta da biocostruttore, ma utilizza i substrati biologici di altri organismi sessili per fissarsi, in qualità di tipico organismo epibionte, scegliendo specificatamente le alte colonie della Spugna *Axinella cannabina*. La fauna vagile è risultata composta da 353 individui ascrivibili a 55 taxa, la grande maggioranza dei quali identificati a livello di specie. I gruppi tassonomici maggiormente rappresentati come numero di specie sono stati in termini di ricchezza specifica Policheti e Molluschi, entrambi con il 31%, seguiti dai Crostacei con il 29%; dei Molluschi il 20% delle specie appartiene ai Gasteropodi e il restante 11% ai Bivalvi; dal punto di vista della abbondanze i gruppi maggiormente rappresentati sono stati i Molluschi (46% di cui 6% di Gasteropodi e 40% di Bivalvi), i Policheti (31,4%) e i Crostacei (18,4% di cui 9,3% di Anfipodi, 4,5 % di Tanaidacei, 2,5 % di Isopodi e 1,7% di Decapodi).

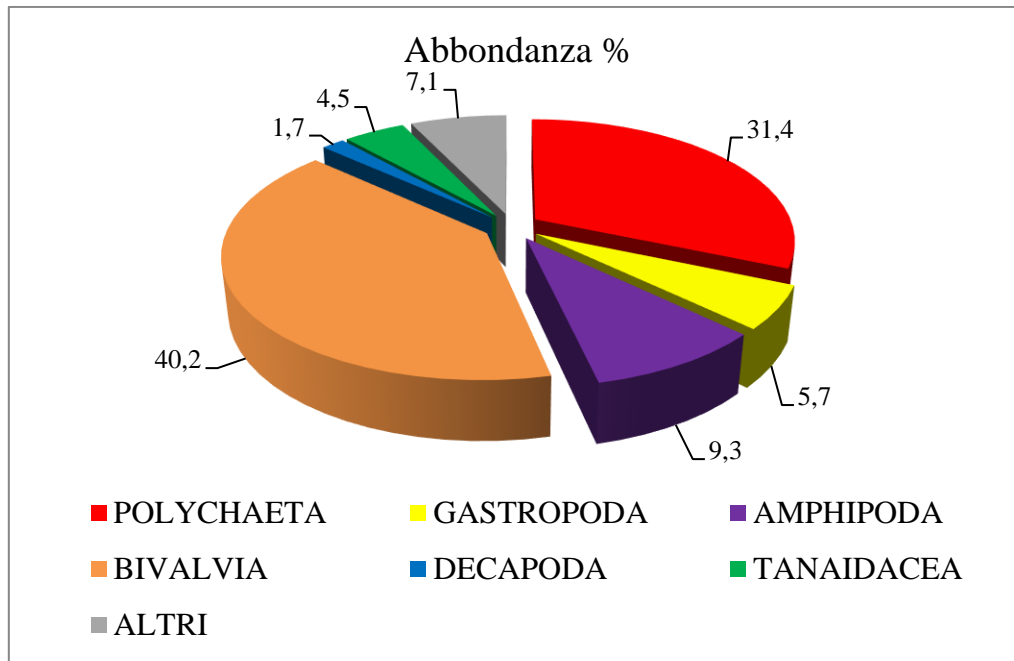
Le composizioni percentuali in specie e in abbondanze per gruppo tassonomico sono riportate rispettivamente in *Figura 3.5* e *Figura 3.6*.

Figura 3.5 *Composizione percentuale del numero di specie per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 39 metri (C2)*



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	34 of 76

Figura 3.6 *Composizione percentuale delle abbondanze (numero di individui) per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 39 metri (C2)*



Nella *Tabella 3.3* è riportata la lista delle specie trovate del numero di individui ritrovati in ciascuna replica e nel totale.

Tabella 3.3 *Lista delle specie campionate sul substrato duro nella stazione C2 (39 metri di profondità) con il numero di individui ritrovati nelle singole repliche R (le abbondanze delle specie sessili sono espresse in % di ricoprimento: x = fino al 25%, xx = fino al 50%, xxx = fino al 75%, xxxx = fino al 100%)*

FONDI DURI – STAZIONE C2 - 39 metri				
Taxa	R1	R2	R3	Totale individui
PORIFERA				
<i>Agelas oroides</i>	x			
<i>Aplisina cavernicola</i>		x		
<i>Cacospongia sp.</i>	xx	xx	xx	
<i>Chondrosia reniformis</i>		x	x	
Clionidae gen.spp.	x	x	x	
<i>Ircinia sp.</i>	xx	xx	xx	
<i>Petrosia ficiformis</i>	x	x		
<i>Spirastrella conctatrix</i>		x		
<i>Spongia sp.</i>	xxx	xxx	xxx	
ANTHOZOA				
<i>Caryophyllia inornata</i>	xxx	xxx	xx	
<i>Caryophyllia smithii</i>	xxx	xx	xx	
<i>Cladopsammia rolandi</i>	x	x	x	

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:		ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:

<i>Leptosammia pruvoti</i>	X	X	X	
<i>Parazoanthus axinellae</i>	X	X	X	
BRYOZOA				
<i>Celleporina caminata</i>		XX	XXX	
<i>Membranipora membranacea</i>		XX	XXXX	
<i>Puellina sp.</i>		X		
<i>Schizomavella arrogata</i>			X	
<i>Schizomavella monoecensis</i>	X	X	X	
<i>Schizoporella unicornis</i>		X		
<i>Turbicellopora sp.</i>		XXX	XX	
POLYCHAETA (SESSILI)				
<i>Filograna implexa</i>	X	X		
<i>Hydroides pseuduncinata</i>		X		
<i>Pileolaria heteropoma</i>			X	
<i>Serpula concharum</i>		XX	X	
<i>Vermiliopsis striaticeps</i>	X	X	X	
<i>Vermiliopsis infundibulum</i>	X			
GASTROPODA				
<i>Bittium juv.</i>		2		2
<i>Bittium latreillii</i>		1	3	4
<i>Calliostoma conulus</i>			2	2
<i>Cerithiopsis pulvis</i>			1	1
<i>Crisilla semistriata</i>	1	2	1	4
<i>Mitromorpha olivoidea</i>		1		1
<i>Muricopsis cristata</i>		1	1	2
<i>Muricopsis juv.</i>			1	1
<i>Rissoa juv.</i>		1		1
<i>Scissurella costata</i>	1			1
Vermetidae ind.	1			1
Numero individui	3	8	9	20
BIVALVIA				
<i>Arca tetragona</i>		2		2
<i>Gouldia minima</i>		1	3	4
<i>Hiatella arctica</i>	7	14	23	44
<i>Modiolula phaseolina</i>	1	2		3
<i>Musculus discors</i>	21	35	31	87
<i>Palliolium incomparabile</i>	1	1		2
Numero individui	30	55	57	142
DECAPODA				
<i>Alpheus macrocheles</i>		1		1
<i>Athanas nitescens</i>		1		1
<i>Pilumnus spinifer</i>		4		4
Numero individui		6		6
AMPHIPODA				
<i>Colomastix pusilla</i>	2	1		3

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	36 of 76

<i>Kroyera carinata</i>			2	2
<i>Leptocheirus pectinatus</i>	2	15	4	21
<i>Liljeborgia psaltrica</i>		1		1
<i>Lysianassa longicornis</i>		1	2	3
<i>Microdeutopus algicola</i>		1		1
<i>Phtisica marina</i>	1		1	2
Numero individui	5	19	9	33
ISOPODA				
<i>Cyathura carinata</i>			1	1
<i>Janira maculosa</i>	3	4	1	8
Numero individui	3	4	2	9
TANAIDACEA				
<i>Apseudes holthuisi</i>		7	1	8
<i>Apseudes talpa</i>		7		7
<i>Chondrochelia savignyi</i>		1		1
Numero individui		15	1	16
CUMACEA				
<i>Iphinoe trispinosa</i>		1		1
Numero individui		1		1
PYCNOGONIDA				
Ammonotheidae ind.			2	2
Numero individui			2	2
POLYCHAETA				
<i>Ceratonereis costae</i>	1	1		2
<i>Eteone longa</i>	2		2	4
<i>Eunice dubitata</i>	1		2	3
<i>Eunice vittata</i>			1	1
<i>Glycera lapidum</i>		1		1
<i>Lysidice ninetta</i>		1		1
<i>Nereis perivisceralis</i>		3	3	6
<i>Nereis rava</i>		7	2	9
<i>Polyophthalmus pictus</i>		2	1	3
<i>Pterocirrus macroceros</i>		2		2
Sabellidae ind.	4	6	4	14
Serpulidae ind.		2		2
Syllidae spp.	11	28	16	55
<i>Spirobranchus triqueter</i>		1		1
Terebellidae juv.		1		1
<i>Vermiliopsis infundibulum</i>	2	2		4
<i>Vermiliopsis labiata</i>		2		2
Numero individui	21	59	31	111
SIPUNCULA				
<i>Aspidosiphon muelleri</i>		1		1
<i>Phascolosoma granulatum</i>	1	1	1	3
Numero individui	1	2	1	4
NEMERTEA				

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	37 of 76

Nemertea ind.		2	1	3
Numero individui		2	1	3
OPHIUROIDEA				
<i>Amphiura chiajei</i>	1	3	2	6
Numero individui	1	3	2	6
Totale individui	64	174	115	353

Come già detto a proposito delle stazioni M1 e C1, dal punto di vista della stratificazione spaziale della biocenosi, la componente faunistica comprende varie tipologie di forme: quelle epilittiche, che vivono sia livello della superficie esterna del substrato sia sulla faccia inferiore del substrato stesso; forme mesolittiche, che trovano asilo e rifugio negli anfratti e fessure del substrato ma si spostano in superficie per alimentarsi; forme endolittiche, che vivono nelle cavità del substrato in modo temporaneo e/o permanente sia scavando esse stesse cavità e gallerie (forme perforanti), sia occupando quelle preesistenti (forme “annidanti” o “nestler”); forme interstiziali, che essendo di piccole dimensioni e avendo affinità per il sedimento trovano il loro habitat nelle piccole anfrattuosità del substrato occupate da accumuli di sedimento.

Dal punto di vista tassonomico, vengono qui di seguito riportati i risultati dell’analisi biocenotica suddivisi per gruppi tassonomici.

Alla profondità di 39 metri il popolamento a Molluschi è risultato composto da un totale di 20 individui appartenenti a 17 taxa, i Gasteropodi presentano 20 individui ripartiti in 11 taxa mentre i Bivalvi sono presenti con 142 individui suddivisi in 6 taxa. Tra i Gasteropodi, i Muricidae, particolarmente con *Muricopsis cristata* seguite dai Trochidae, con *Calliostoma* sono risultate le famiglie maggiormente rappresentate in termini di numero di individui. I Bivalvi sono rappresentati da un ridotto numero di individui, soprattutto appartenenti alle specie *Arca tetragona*, *Hiatella arctica* e *Musculus discors*. Dal punto di vista trofico tutte le specie di Bivalvi sono filtratori sospensivori.

Tra i Rissoidae la specie maggiormente rappresentata è *Crisilla semistriata*. La maggior parte delle specie di Gasteropodi, pur essendo tipici abitatori dei biotopi rocciosi con copertura algale, afferiscono alla biocenosi del Coralligeno, nell’ambito della quale compongono l’epifauna dello strato basale. Al substrato aderiscono le conchiglie dei Gasteropodi Vermetidae come anche i Bivalvi sessili, con le specie *A.tetragona*, che va considerata specie annidante dal momento che occupa le anfrattuosità presenti nel substrato stesso. Il popolamento a Policheti è risultato particolarmente ricco e diversificato, essendo costituito da 17 specie con 111 nel campione di 39 metri. Le famiglie più abbondanti in termini di numero di individui sono risultate Syllidae, Eunicidae, Nereididae, che sono comunemente legate ai substrati rocciosi. In termini di composizione specifica, numerose sono le specie ad ampia distribuzione batimetrica tra l’infra- e circalitorale dove prediligono i biotopi algali spiccatamente sciafili, praterie di *Posidonia* e concrezioni coralligene, quali ad esempio *Nereis rava* e *Nereis perivisceralis* associata anche ai fondi ad un’altra specie di grande Briozoo ramificato, la *Pentapora fascialis*; legata ai fondi detritici e alle bioconcrezioni del coralligeno è, ad esempio, *Vermiliopsis infundibulum*.

Dal punto di vista della caratterizzazione trofica del popolamento, sono stati individuati 5 gruppi trofici: carnivori, microbrucatori, filtratori, detritivori superficiali e onnivori. I carnivori sono risultati tra i più abbondanti e sono costituiti soprattutto da Eunicidae, Glyceridae; i filtratori annoverano essenzialmente i Sabellidae e i Serpulidae, questi ultimi appartenenti soprattutto alla fauna sessile epibionte sulle colonie dei Briozoi; appartengono ai detritivori superficiali i Terebellidae; molti

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page: 38 of 76

Nereididae vengono considerati tra gli onnivori poiché possono presentare una dieta diversificata variabile dai talli algali, a detriti organici di origine animale, a piccoli altri policheti.

I Crostacei sono risultati un'altra componente della comunità zoobentonica essendo risultata composta da 16 specie con 65 individui. I gruppi maggiormente rappresentati sono stati Anfipodi e Tanaidacei, seguiti da Decapodi e Isopodi.

Da segnalare gli Anfipodi, in particolare con specie a distribuzione infra- e circalitorale su biotopi algali anche con alghe coralline quali *Leptocheirus pectinatus*, *Colomastix pusilla*.

Tra i Tanaidacei, è risultata presente *Chondrochelia savignyi*, che aderisce, con i tubi fangosi all'interno de quali vive, ai corpi dei grandi organismi coloniali sessili che compongono la biocostruzione. Tra gli esempi della fauna mesolitica possono essere considerati i Cumacei, che, pur essendo tipici abitanti dei fondi mobili, trovano asilo negli interstizi della biocostruzione affossandosi nel sedimento in essi accumulato, da tale strato sedimentario essi si allontanano, non tanto per nutrirsi quanto per riprodursi.

3.1.4 Conclusioni

L'analisi biocenotica dei campioni prelevati sui substrati duri presenti sui fondali delle stazioni M1, C1 e C2 in località San Foca ha evidenziato un popolamento bentonico ascrivibile alla comunità del "Coralligeno infralitorale" o "di piattaforma".

Il Coralligeno, tipico degli ambienti sciafili, è una biocenosi molto complessa, ricca di biodiversità che forma un paesaggio sottomarino dominato da organismi animali e vegetali sciafili e perennanti con un concrezionamento più o meno importante di alghe calcaree. Si presenta con due aspetti fondamentali: il primo con un concrezionamento basale dominato da alghe calcaree che ricoprono substrati rocciosi, Coralligeno di falesia; il secondo si sviluppa sui fondi mobili del Detritico Costiero a partire da porzioni di substrato duro di varia natura: questo è il cosiddetto "Coralligeno di piattaforma". Lungo le coste pugliesi, in particolare Salentine, è diffuso questo secondo tipo, che si sviluppa con aspetti del tutto caratteristici anche nel piano infralitorale, date le peculiari condizioni geomorfologiche ed idrologiche delle aree costiere della zona, che attenuano la trasparenza delle acque a profondità superficiali. In particolare l'area marina antistante Otranto corrisponde ad un ecotipo costiero caratterizzato da specifiche condizioni, sintetizzabili come segue: gli apporti sedimentari dal continente sono ridotti; le particelle sedimentarie tendono a rimanere in sospensione e quindi a disperdersi; le acque dolci delle falde acquifere carsiche, presenti lungo la costa, si riversano direttamente in mare e, mescolandosi con l'acqua salata, riducono la trasparenza; i detriti, in genere grossolani e mal clasati, che formano i sedimenti sono prevalentemente di origine biogenica. Queste sono tra le principali condizioni che favoriscono la notevole biodiversità biocenotica di tali fondali, che si realizza in un'elevata complessità di reti trofiche, con diversificate vie di trasferimento della materia e di flusso di energia, e che contraddistingue propriamente l'ecosistema marino di queste coste.

Tra le varie facies con cui si presenta il Coralligeno, quella evidenziata nella località indagata corrisponde alla "facies a Grandi Briozoi ramificati" del Coralligeno di piattaforma con dominanza animale di Briozoi a colonia eretta e Spugne.

La specie dominante di detti Briozoi nell'area studiata è *Schizoretopena* (= *Schizotheca*) *serratimargo* (Hincks, 1876), che forma colonie erette adeoniformi (cioè con rami appiattiti), colonizzando in gran parte dei casi interamente la superficie dei mammelloni di roccia che affiorano dal substrato mobile circostante, in altri casi la sua copertura si interseca fittamente con colonie di spugne di dimensioni

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page: 39 of 76

cospicue e con aggregazioni di coralliti di Madreporari. L'altezza raggiunta da questo strato è ragguardevole, raggiungendo normalmente i 30-40 centimetri.

Il Briozoo *S. serratimargo* svolge pertanto il ruolo di biocostruttore primario perché con le sue colonie permanenti aumenta la complessità, il volume e l'eterogeneità dell'habitat, creando specifiche biocostruzioni che caratterizzano il paesaggio subacqueo. Insieme agli altri organismi biocostruttori, in questo caso soprattutto animali fissatori di calcare e secondariamente alghe coralline, i Briozoi determinano una particolare stratificazione della biocostruzione coralligena, dove lo strato incrostante è costituito prevalentemente da alghe rodoficee, spugne e briozoi incrostanti, lo strato intermedio ricco di interstizi, fessure e cavità è composto soprattutto da spugne, Molluschi, Policheti Serpulidi, Briozoi ed lo strato elevato, è formato dalle grandi colonie di *S. serratimargo*. Questa, in estrema sintesi, è la struttura della biocostruzione che dà forma all'intero paesaggio sottomarino e, dando origine a nuovi, numerosi e svariati microhabitat, può ospitare una biocenosi particolarmente ricca e diversificata, la quale conferisce particolare valore ai fondali di queste coste, da svariati punti di vista, non solo biologico ed ecologico, ma anche ambientale, climatico e socio-economico.

I risultati dell'analisi biocenotica condotta mettono in luce il livello particolarmente elevato della strutturazione e diversità della fauna vagile del popolamento bentonico del Coralligeno di piattaforma presente sui fondi antistanti la località San Foca. I vari gruppi zoobentonici, Molluschi, Crostacei, Policheti, Echinodermi, infatti, sono presenti con specie diversificate da vari punti di vista: specie con diverse affinità per il substrato, che quindi colonizzano i diversi microhabitat generati nell'ambito della biocostruzione, sia nello strato incrostante che in quello intermedio, con specie endolitiche, mesolitiche ed epilittiche; specie che hanno inoltre, diversa affinità per i substrati duri e mobili e quindi colonizzano sia le superfici coerenti, rappresentate soprattutto dai rivestimenti calcarei degli invertebrati (specie epibionti), sia i depositi di sedimenti accumulati negli interstizi, fessure e cavità originatisi nella biocostruzione. Gli elementi della zoocenosi del Coralligeno studiato si differenziano anche dal punto di vista trofico, appartenendo a diverse categorie trofiche: carnivori, necrofagi, erbivori, onnivori, microbrucatori, detritivori superficiali, filtratori, ma anche mostrando specializzazioni alimentari particolari, come i consumatori di organismi coloniali sessili o gli ectoparassiti della fauna ittica; alcuni elementi, che presentano la capacità, con le loro migrazioni verticali a ritmo circadiano, di spostarsi nella colonna d'acqua, vanno a costituire un'importante fonte di cibo per la fauna ittica demersale. Questa particolare diversificazione rivela l'elevata diversità ed efficienza delle relazioni di trasferimento della materia all'interno della comunità, ma contemporaneamente anche l'efficiente collegamento tra le diverse componenti dell'ecosistema ed è chiara indicazione del notevole livello di strutturazione che la biocostruzione ha raggiunto e che è garanzia del buon funzionamento a livello ecosistemico.

Di particolare riguardo sono anche i servizi ecosistemici che gli organismi coloniali sessili con colonie calcificate, come il Briozoo *Schizoretepora serratimargo*, svolgono: essi, in quanto costruttori della bioconcrezione, vanno considerati bioingegneri perché edificano nuovo substrato e condizionano notevolmente l'andamento del fondale e dell'intero paesaggio sottomarino. Inoltre, grazie alla loro capacità di fissare il carbonio per formare il carbonato che costituisce i loro rivestimenti delle loro colonie, si inseriscono nel ciclo della CO₂ e quindi svolgono un importante ruolo di mitigazione ai cambiamenti climatici.

Di particolare rilevanza è anche il ruolo di "bioindicatore", relativamente alle condizioni generali dell'ecosistema marino costiero che ospita la biocenosi esaminata, svolto dal Briozoo *Schizoretepora serratimargo*, il quale, con la sua particolare copertura del fondale, lo stato di conservazione delle

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page: 40 of 76

colonie e l'altezza raggiunta, testimonia la presenza di un flusso idrodinamico che, per direzione dei movimenti, intensità e persistenza nel tempo, è garanzia del buono stato ecologico di questa peculiare facies del Coralligeno pugliese. La vitalità dei singoli individui (zoidi) della colonia, infatti, è assicurata da un livello di idrodinamismo che, se da una parte impedisce la sedimentazione delle particelle fini sospese che potrebbero intasare le delicate strutture filtranti di questi organismi, dall'altra deve fornire il giusto apporto di quelle particelle sospese che costituiscono il cibo per detti organismi.

Inoltre, la considerevole quota di individui allo stadio giovanile riscontrata, che è indice dell'attività riproduttiva in atto nelle popolazioni, è garanzia della stabilità della comunità e quindi della sua continuità nel tempo.

Tutte queste considerazioni portano a valutare lo stato di conservazione della facies a Grandi Briozoi ramificati, con la specie dominante *Schizoretepora serratumargo*, del Coralligeno infralitorale pugliese antistante località San Foca in uno stato ecologico di classe "buono".

3.2 Campionamenti su Fondi Mobili (< 40 m di profondità)

3.2.1 Stazione M1 - 32 metri di profondità

Caratteristiche del substrato

Il fondale nell'area esaminata è di natura incoerente, costituito da sedimenti grossolani dai quali affiorano numerose formazioni a mammellone di substrato roccioso, che risultano completamente ricoperte da una fiorentissima bioconcrezione coralligena. Pertanto, i detriti depositati sui fondali inframmezzati da detti mammelloni sono dominati dai frammenti di gusci, conchiglie, scheletri calcarei degli organismi che hanno edificato il concrezionamento biologico sovrastante i suddetti mammelloni; mentre ridotta risulta, al contrario, la componente pelitica fine.

I campioni di fondo mobile raccolti in tale area a 32 metri di profondità risultano composti da detrito organogeno formato prevalentemente da frammenti di resti animale, tra i quali risultano particolarmente abbondanti pezzi di colonie di Briozoi sia arborescenti che incrostanti, numerosi sono anche i resti di Molluschi rappresentati da conchiglie di Gasteropodi e soprattutto valve di Bivalvi; fanno parte del detrito anche resti di coralliti di Madreporari, di tubi calcarei di Policheti e frammenti di scheletri di Echinoidi. La componente vegetale risulta essere limitata a frammenti di alghe rosse di Peyssoneliacee e Corallinacee, queste ultime ritrovate spesso sotto forma di piccoli rodoliti. Questo tipo di composizione del sedimento è tipica dei fondi mobili occupati della biocenosi del Detritico Costiero.

Analisi biocenotica

La componente faunistica dei campioni dei sedimenti detritici campionati a 32 metri di profondità è risultata ricca e diversificata, sia in termini di ricchezza specifica che di abbondanza, essendo stati trovati 763 individui ripartiti in 36 specie. Il taxon maggiormente rappresentato in numero di specie è risultato quello dei Policheti (28%), con 10 specie, seguito da Gasteropodi (17%) e Decapodi (17%), con 6 specie ciascuno, da Bivalvi (14%) ed Echinodermi (14%), ciascuno con 5 specie, mentre i Tanaidacei sono risultati composti da 2 specie e i Placofori e i Sipunculidi da una sola specie. In termini di numero di individui, il taxon dominante è quello dei Gasteropodi (55,1%), con 420 individui, mentre di Tanaidacei (18,1) e Policheti (14,4%) sono stati contati rispettivamente 138 e 110

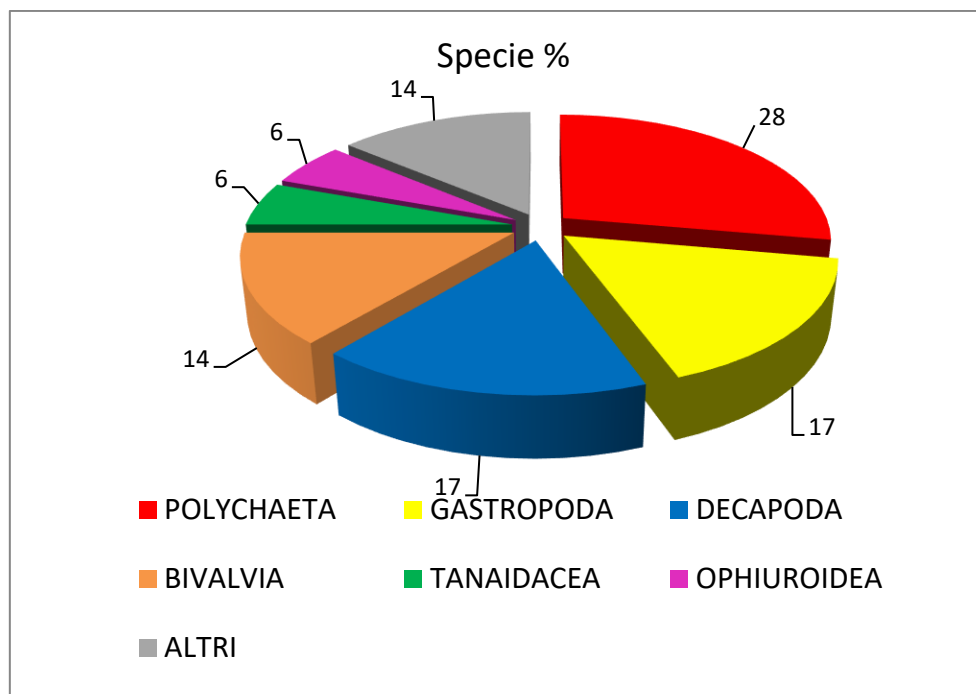
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	41 of 76

individui. Bivalvi e Placofori ammontano rispettivamente a 36 e 32 individui e agli altri gruppi appartengono meno di 20 individui.

La ripartizione degli individui tra le specie risulta abbastanza equa, contribuendo quindi a determinare un buon livello di Diversità dei campioni; sono stati, infatti, trovati come soli taxa dominanti i Gasteropodi, con numerosi individui giovanili del genere *Bittium*, e le specie di Tanaidacei con habitus gregario *Condrochelia savignyi* e *Apseudes holthuisi*.

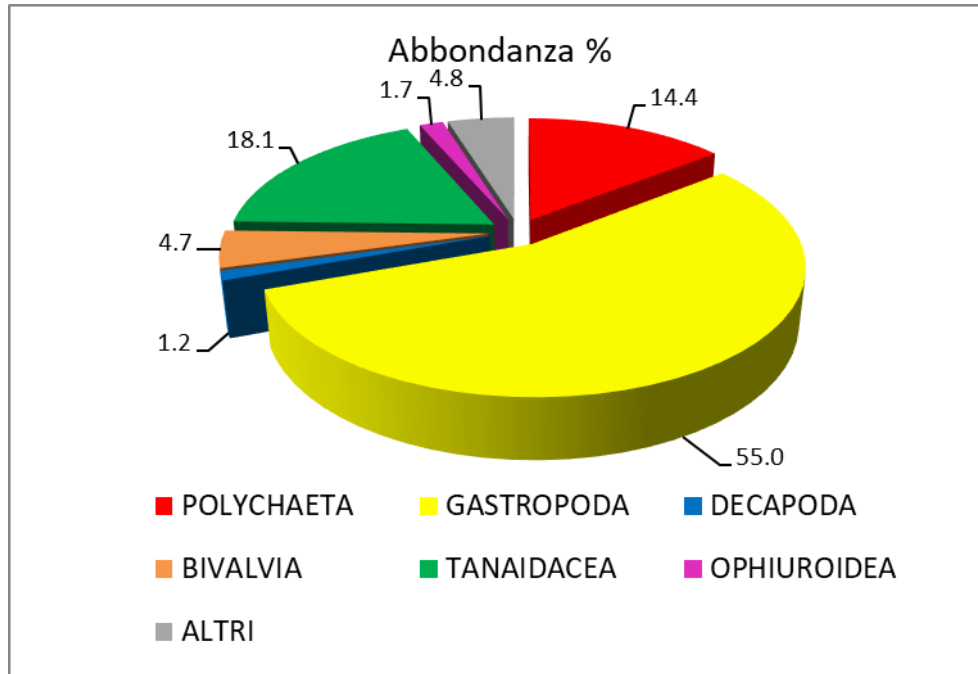
La composizione percentuale dei vari gruppi tassonomici in termini di numero di specie e di numero di individui sul totale dei campioni è mostrata nella *Figura 3.7* e *Figura 3.8*.

Figura 3.7 *Composizione percentuale del numero di specie per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 32 metri*



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	42 of 76

Figura 3.8 *Composizione percentuale del numero di individui per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 32 metri*



Nella *Tabella 3.4* è riportata la lista delle specie trovate a 32 metri di profondità con l'indicazione per ciascuna specie del numero di individui.

Tabella 3.4 *Lista delle specie trovate nei campioni di fondo mobile di 32 metri di profondità con l'indicazione delle abbondanze*

STAZIONE M1 - 32 metri (10/2017)				
Taxa	R1	R2	R3	Totale individui
GASTROPODA				
<i>Bittium juv.</i>	160	64	64	288
<i>Cylichna cylindracea</i>		96		96
<i>Jujubinus exasperatus</i>		1		1
<i>Marshallora adversa</i>	32			32
<i>Pusia ebenus</i>		1		1
<i>Turritella turbona</i>			2	2
Numero individui	192	162	66	420
BIVALVIA				
<i>Arcopella balaustina</i>		1		1
<i>Papillicardium papillosum</i>	1			1
<i>Diplodonta rotundata</i>		1		1
<i>Gouldia minima</i>		32		32

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	43 of 76

<i>Morella donacina</i>		1		1
Numero individui	1	35		36
PLACOPHORA				
<i>Lepidopleurus cajetanus</i>		32		32
Numero individui		32		32
DECAPODA				
<i>Anapagurus chiroacanthus</i>	1			1
<i>Ebalia deshayesi</i>	1			1
<i>Nematopagurus longicornis</i>	1			1
<i>Parthenopoides massena</i>	1			1
<i>Processa acutirostris</i>	2			2
<i>Upogebia typica</i>		3		3
Numero individui	6	3		9
TANAIDACEA				
<i>Aapseudes holthuisi</i>	11	45	18	74
<i>Condrochelia savignyi</i>	32		32	64
Numero individui	43	45	50	138
POLYCHAETA				
<i>Aricidea claudiae</i>			32	32
<i>Aponuphis bilineata</i>		2	2	4
<i>Dodecaceria concharum</i>	32			32
<i>Eunice vittata</i>	1			1
<i>Glycera lapidum</i>		3		3
<i>Glycera rouxi</i>		1		1
<i>Nothria conchylega</i>	1			1
<i>Phyllodoce mucosa</i>		1		1
<i>Piromis eruca</i>		1	2	3
<i>Sclerocheilus minutus</i>			32	32
Numero individui	34	8	68	110
SIPUNCULA				
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	1			1
Numero individui	1			1
OPHIUROIDEA				
<i>Ophiura albida</i>	1	1	3	5
<i>Amphiura chiajei</i>	1	3	4	8
Numero individui	2	4	7	13
ECHINOIDEA				
<i>Brissus unicolor</i>		1		1
<i>Echinocyamus pusillus</i>	1	1		2
Numero individui	1	2		3
CRINOIDEA				
<i>Antedon mediterranea</i>			1	1
Numero individui			1	1

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	44 of 76

Totale individui	280	291	192	763
-------------------------	------------	------------	------------	------------

Nel campione a 32 metri tra i Gasteropodi, oltre ai numerosi individui di *Bittium*, tipici abitatori dei biotopi algali con microhabitat diversificati, sono state trovate altre specie comuni sui substrati duri con concrezionamento biologico e tra i rizomi di *Posidonia*, quali *Jujubinus exasperatus*, *Pusia ebenus*, *Eulima bilineata*, *Marshallora adversa*, quest'ultima associata alla presenza di Poriferi dei quali si nutre; tra le specie abitatrici dei fondi mobili *Cylicna cylindracea*, legata alla componente fangosa dei sedimenti, e *Turritella turbona*, che è caratteristica dei fondi detritici costieri. Dei Bivalvi fanno parte elementi caratteristici del Detritico Costiero, come *Morella donacina*, *Papillicardium papillosum*, *Gari fervensis*, *Myrtea spinifera* e dei sedimenti detritici grossolani e misti, come *Gouldia minima*, *Diplodonta rotundata*, *Arcopella balaustina*, *Parvicardium pinnatulum*.

Anche nel popolamento a Crostacei sono stati trovati elementi caratteristici del Detritico Costiero, quali *Anapagurus chiroacanthus*, *Ebalia deshayesi*, o dei detriti grossolani, come *Parthenopoides massena*, ed altri legati alla porzione fangosa del sedimento, come *Upogebia typica*, o al detrito accumulato alla base di alghe, come tra le bioconcrezioni e i rizomi di *Posidonia*, quali *A. holthuisi*, *C. savignyi*, *Processa acutirostris*; Tra i Tanaidacei sono risultate ben rappresentate le specie *Chondrochelia savignyi* e *Apeudes holthuisi*, che, costruendo tubi di particelle di sedimento fine agglutinate, si fissano preferenzialmente alla base di porzioni di substrato duro come talli algali e rizomi di *Posidonia*.

Assai diversificato dal punto di vista dell'affinità per il sedimento è risultato il taxon a Policheti, composto da specie sia gravellicole, legate cioè alla componente grossolana, come *Aponuphis bilineata*, *Aphonuphis brementi*, *Glycera lapidum*. La presenza di porzioni di biocostruzione coralligena nel sedimento è testimoniata dalla presenza, ad esempio, della specie *Nereis rava* che predilige gli ambienti sciafili delle bioconcrezioni e dei rizomi di *Posidonia*.

Analogamente tra gli Echinodermi sono state trovate specie comuni nei fondi detritici, come *Ophiura albida*, *Brissus unicolor*, specie legate alla porzione fangosa, come *Amphiura chiajei*, che è risultata dominante ad entrambe le profondità, e anche specie legate ai sedimenti grossolani e alla bioconcrezioni a *Peyssonnelia*, come *Echinocyamus pusillus*.

3.2.2 Stazione C1 - 33 m di profondità

Caratteristiche del substrato

Il fondale di questa stazione è di natura incoerente, costituito da sedimenti grossolani dai quali affiorano numerose formazioni a mammellone di substrato roccioso, che risultano completamente ricoperte da una bioconcrezione coralligena. I detriti depositati sui fondali inframmezzati da detti mammelloni sono dominati dai frammenti di gusci, conchiglie, scheletri calcarei degli organismi che hanno edificato il concrezionamento biologico sovrastante i suddetti mammelloni, mentre risulta molto bassa la componente pelitica fine.

I campioni di fondo mobile raccolti a 33 metri di profondità risultano composti da detrito organogeno formato prevalentemente da frammenti di resti animale, tra i quali risultano particolarmente abbondanti pezzi di colonie di Briozoi sia arborescenti che incrostanti, numerosi sono anche i resti di Molluschi rappresentati da conchiglie di Gasteropodi e soprattutto valve di Bivalvi; fanno parte del detrito

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	45 of 76

anche resti di coralliti di Madreporari, di tubi calcarei di Policheti e frammenti di scheletri di Echinoidi. La componente vegetale risulta essere limitata a frammenti di alghe rosse di Peyssoneliacee e Corallinacee, queste ultime ritrovate spesso sotto forma di piccoli rodoliti. Questo tipo di composizione del sedimento è tipica dei fondi mobili occupati della biocenosi del Detritico Costiero.

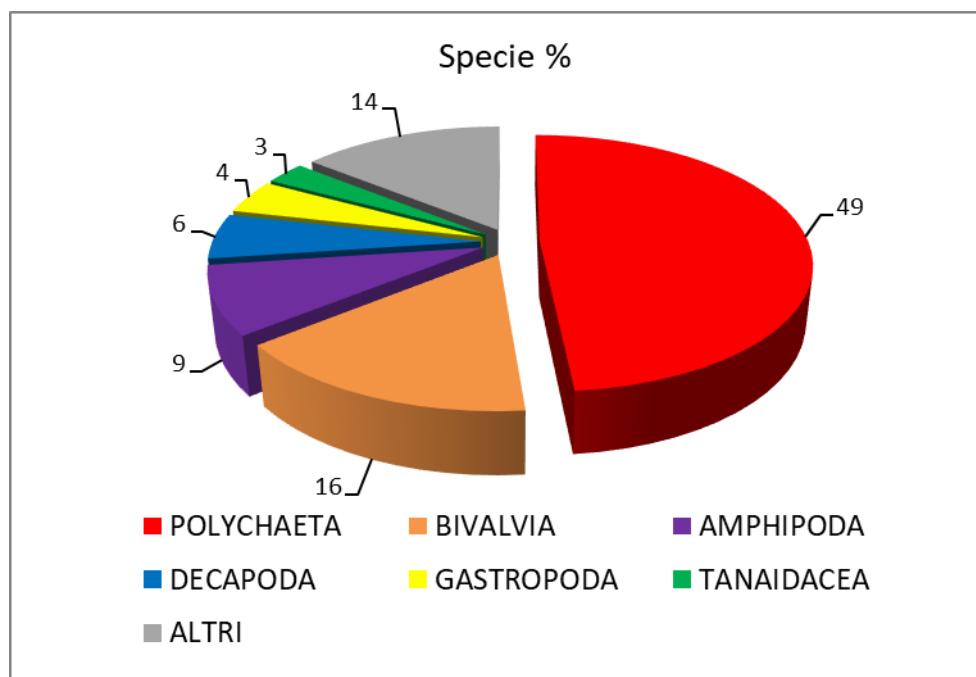
Analisi biocenotica

L'analisi della componente zoobentonica relativa ai campioni prelevati a 33 metri di profondità ha evidenziato un elevato numero di specie, 70, e di abbondanza in termini di numero di individui (273). I Policheti sono risultati il taxon maggiormente rappresentato con 34 taxa (49%) e 113 individui (41,4%) in totale, seguiti dai Molluschi che contano 17 specie (22%) e 71 individui (26%), di questi i Bivalvi rappresentano la classe dominante essendo composta da 63 individui afferenti a 11 specie; particolarmente diversificato è risultato anche il popolamento a Crostacei (20%) con 14 specie, delle quali 6 di Anfipodi, e 30 individui, 14 dei quali appartenenti ai Tanaidacei; Echinodermi e Sipunculidi sono stati trovati rispettivamente con 4 specie e 11 individui e 2 specie e 48 individui (17,6%).

La ripartizione degli individui tra le specie risulta abbastanza equa, contribuendo quindi a determinare un buon livello di Diversità dei campioni; sono stati, infatti, trovati come soli taxa dominanti i Gasteropodi, con numerosi individui giovanili del genere *Bittium*, e le specie di Tanaidacei con habitus gregario *Condrochelia savignyi* e *Aapseudes holthuisi*.

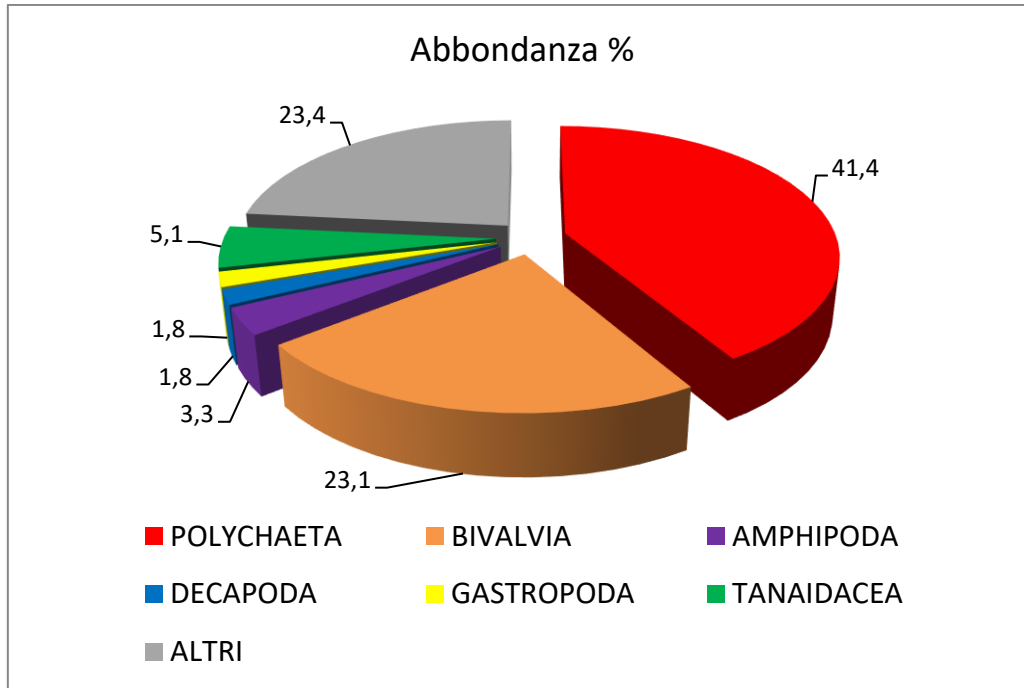
La composizione percentuale dei vari gruppi tassonomici in termini di numero di specie e di numero di individui sul totale dei campioni è mostrata nella *Figura 3.9* e *Figura 3.10*.

Figura 3.9 *Composizione percentuale del numero di specie per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 33 metri*



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	46 of 76

Figura 3.10 *Composizione percentuale del numero di individui per gruppo tassonomico relativa ai campioni di 33 metri*



Nella *Tabella 3.5* è riportata la lista delle specie trovate a 33 metri di profondità con l'indicazione per ciascuna specie del numero di individui.

Tabella 3.5 *Elenco delle specie trovate nei campioni prelevati a 33 metri di profondità con indicazione numero di individui per Replica e in totale*

STAZIONE C1 - 33 metri (04/2018)				
Taxa	R1	R2	R3	Totale individui
GASTROPODA				
<i>Cylichna cylindracea</i>		1		1
<i>Eulima bilineata</i>	1		1	2
<i>Ringicula conformis</i>			2	2
Numero individui	1	1	3	5
BIVALVIA				
<i>Corbula gibba</i>	5	6	17	28
<i>Gari fervensis</i>		1		1
<i>Glycymeris juv.</i>	4			4
<i>Kurtiella bidentata</i>	1	1		2
<i>Lucinella divaricata</i>	1	1	1	3
<i>Lucinoma borealis</i>	1			1
<i>Moerella donacina</i>			1	1
<i>Myrtea spinifera</i>	1		1	2

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	47 of 76

<i>Nucula nucleus</i>	15	1	1	17
<i>Parvicardium pinnulatum</i>		1	2	3
<i>Timoclea ovata</i>	1			1
Numero individui	29	11	23	63
SCAPHOPODA				
<i>Antalis inaequicostata</i>	1	1		2
Numero individui	1	1		2
PLACOPHORA				
<i>Acanthochitona crinita</i>		1		1
Numero individui		1		1
DECAPODA				
<i>Anapagurus chiroacanthus</i>			2	2
<i>Paguristes eremita</i>		1		1
<i>Pilumnus juv.</i>		1		1
<i>Xantho poressa</i>		1		1
Numero individui		3	2	5
AMPHIPODA				
<i>Ampelisca ind.</i>			1	1
<i>Leucothoe pachycera</i>	1			1
<i>Nototropis vedlomensis</i>	1	2		3
<i>Photis longicaudata</i>			1	1
<i>Phtisica marina</i>			1	1
<i>Urothoe elegans</i>	1		1	2
Numero individui	3	2	4	9
ISOPODA				
<i>Janira maculosa</i>	1			1
Numero individui	1			1
TANAIDACEA				
<i>Apseudes holthuisi</i>		5	2	7
<i>Chondrochelia savignyi</i>		3	4	7
Numero individui		8	6	14
LEPTOSTRACA				
<i>Nebalia clausi</i>			1	1
Numero individui			1	1
POLYCHAETA				
<i>Aonides oxycephala</i>		1		1
<i>Aponuphis brementi</i>	1			1
<i>Aricidea ind.</i>		1		1
<i>Ditrupa arietina</i>	14	7	8	29
<i>Eteone longa</i>	1		1	2
<i>Eunice vittata</i>	2		1	3
<i>Glycera lapidum</i>	1		1	2

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	48 of 76

<i>Harmothoe areolata</i>			2	2
<i>Hilbigneris gracilis</i>	1			1
<i>Levinsenia gracilis</i>			1	1
<i>Lysidice ninetta</i>	1			1
<i>Lysidice unicornis</i>			2	2
<i>Lumbrineriopsis paradoxa</i>	1			1
<i>Magelona sp.</i>	1			1
<i>Micronephtys sphaerocirrata</i>	2		1	3
<i>Mysta picta</i>	1			1
<i>Nereiphylla pusilla</i>	1			1
<i>Nereis rava</i>	2		2	4
<i>Pelogenia arenosa</i>		1		1
<i>Phyllodoce mucosa</i>	2	1		3
<i>Piromis eruca</i>	1		1	2
<i>Pista unibranchia</i>	1		1	2
<i>Praxillella praetermissa</i>	1	1	5	7
<i>Prionospio ind.</i>			2	2
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	3			3
Sabellidae ind.	3	2	2	7
<i>Scolecopsis cantabra</i>	3			3
<i>Scoletoma impatiens</i>	1		2	3
<i>Sigambra tentaculata</i>	2	2	1	5
Syllidae spp.	5		6	11
<i>Syllis parapari</i>		2		2
<i>Spiophanes bombyx</i>	2			2
<i>Sthenelais boa</i>		1	1	2
<i>Sthenelais limicola</i>	1			1
Numero individui	54	19	40	113
SIPUNCULA				
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	36	6	4	46
<i>Phascolosoma granulatum</i>	2			2
Numero individui	38	6	4	48
OPHIUROIDEA				
<i>Amphiura chiajei</i>	2		6	8
<i>Amphiura mediterranea</i>		1		1
Numero individui	2	1	6	9
HOLOTHUROIDEI				
<i>Leptopentacta elongata</i>			1	1
Numero individui			1	1
ECHINOIDEA				
<i>Echinocyamus pusillus</i>	1			1
Numero individui	1			1
Totale individui	130	53	90	273

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page: 49 of 76

Nel campione a 33 metri tra i Gasteropodi e ai Bivalvi ritrovati nella stazione M1, tipici abitatori dei biotopi algali con microhabitat diversificati o di substrati duri con concrezionamento biologico e tra i rizomi di *Posidonia*, quali *Jujubinus exasperatus*, *Pusia ebenus*, *Eulima bilineata*, *Marshallora ad-versa*, dei fondi mobili *Cylicna cylindracea*, legata alla componente fangosa dei sedimenti, e *Turritella turbona*, che è caratteristica dei fondi detritici costieri si aggiungono a questi anche elementi particolarmente legati alle frazioni più fini, sabbio-fangose del sedimento, come *Nucula nucleus*, *Lembulus pellus*, *Corbula gibba*, queste ultime frequenti anche nei sedimenti arricchiti di detrito organico vegetale. Inoltre, tipico abitatore delle microcavità delle concrezioni organogene è il Placoforo *Lepidopleurus cajetanus*.

Anche nel popolamento a Crostacei sono stati trovati elementi caratteristici del Detritico Costiero, dei detriti grossolani e della porzione fangosa del sedimento o al detrito accumulato alla base di alghe, come tra le bioconcrezioni e i rizomi di *Posidonia*, sono presenti anche specie legate a fondali con ammassi rocciosi con copertura algale e spugne inframmezzati da zone di accumulo di sedimenti come *Paguristes eremita* e *Xantho poressa*. Numerosi sono risultati gli Anfipodi raccolti, tra i quali svariate specie caratteristiche dei sedimenti sabbiosi dell'infra e circalitorale come *Urothoe elegans*, *Nototropis vedlomensis*; dei sedimenti grossolano coperti da Corallinacee come *Leucothoe pachycera* ed anche specie tipiche di affioramenti rocciosi con alghe quali *Photis longicaudata* e *Phisica marina*. Tra i Tanaidacei sono risultate ben rappresentate le specie *Chondrochelia savignyi* e *Apseudes holthuisi*, che, costruendo tubi di particelle di sedimento fine agglutinate, si fissano preferenzialmente alla base di porzioni di substrato duro come talli algali e rizomi di *Posidonia*. Interessante inoltre il ritrovamento del Leptostraco *Nebalia clausi*, specie che vive negli strati superficiali del sedimento, anche accumulato negli anfratti degli affioramenti rocciosi.

Così come nella stazione M1, anche nella stazione C2 il taxon a Policheti risulta assai diversificato dal punto di vista dell'affinità per il sedimento, composto da specie sia gravellicole, legate cioè alla componente grossolana, come *Aponuphis bilineata*, *Aphonuphis brementi*, *Glycera lapidum* e, in particolare alla batimetrica di 33 metri *Pelogenia arenosa*, sia da specie associate prevalentemente ai sedimenti misti, quali ad esempio *Nothria conchylega*, *Piromis eruca*, *Eteone longa*, *Sigambra tentaculata* e specificamente alla porzione fangosa e fine del sedimento, come *Glycera rouxi* e *Micro-nephthys sphaerocirrata*; mentre *Schlerochelilus minutus* è specie tipicamente associata alla presenza delle rodoficee calcaree. La presenza di porzioni di biocostruzione coralligena nel sedimento è testimoniata dalla presenza, ad esempio, della specie *Nereis rava* che predilige gli ambienti sciafili delle bioconcrezioni e dei rizomi di *Posidonia*. Interessante da segnalare alla batimetrica dei 33 metri i numerosi individui della specie *Ditrupa arietina*, che è caratteristica della biocenosi del Detritico Costiero all'interno della quale dà origine ad una tipica *facies* individuata come *facies* a *Ditrupa*.

Particolarmente abbondanti alla batimetrica dei 33 metri sono stati anche i Sipulculidi con la specie *Aspidophon muelleri*, che è a larga ripartizione ecologica, ma comunque legata alla presenza di bioclasti, frammenti organogeni e conchiglie vuote all'interno dei quali si introduce e vive.

Analogamente tra gli Echinodermi sono state trovate specie comuni nei fondi detritici, come *Ophiura albida*, *Brissus unicolor*, specie legate alla porzione fangosa, come *Amphiura chiajei*, che è risultata dominante ad entrambe le profondità, e anche specie legate ai sedimenti grossolani e alla bioconcrezioni a *Peyssonnelia*, come *Echinocyamus pusillus*.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page: 50 of 76

3.2.3 Stazione C2 - 39 metri di profondità

Caratteristiche del substrato

Il fondale antistante nella stazione C2 a 39 m di profondità risulta coperto da sedimenti misti, caratterizzati da componenti grossolane biogene, sia di origine animale che vegetale, come anche da sedimenti fini fangosi, inframmezzato da porzioni di affioramenti rocciosi.

I campioni di fondo mobile prelevati alla profondità di 39 metri risultano composti sia da detrito calcareo di origine organogena e da detrito vegetale. Il primo è formato dai resti dei rivestimenti calcarei di vari gruppi di invertebrati, i quali sono dominanti, in termini di copertura, sulla superficie dei limitrofi affioramenti di substrati duri, analogamente a quanto riscontrato nei campioni raccolti nelle stazioni C1 e M1; tra i gruppi animali principali artefici di tale componente organogena del sedimento si trovano Briozoi, Gasteropodi, Bivalvi, Madreporari, Policheti ed Echinodermi. Il detrito vegetale risulta decisamente molto più abbondante e costituito, oltre che di frammenti di alghe rosse Corallinacee che formano piccoli rodoliti, anche da una consistente quantità di fibre di *Posidonia oceanica*. Presente nei campioni di sedimento anche una importante frazione pelitica fine. Dette caratteristiche di porzioni sedimentarie che presentano diversa origine e dimensione dei frammenti permettono di ascrivere i fondali di tale zona esaminata a quelli tipici della biocenosi del Detritico Infangato.

Analisi biocenotica

Alla batimetrica dei 39 metri l'analisi dei campioni del macrobenthos ha restituito un popolamento costituito da 43 specie e 431 individui. I taxa maggiormente rappresentati in termini di ricchezza specifica sono risultati i Policheti (53%), con 23 taxa, e i Molluschi (30%) con 13 specie, di cui Gasteropodi (7%), Bivalvi (21%) e Sacofopodi (2%), mentre in termini di numero di individui sono risultati più abbondanti i Policheti (50,1%) con 216 individui e i Sipunculidi (29,7%), dei quali sono stati trovati 128 individui tutti appartenenti ad un'unica specie; i Molluschi (15,8%) con 68 individui, i Crostacei (2,3%) sono stati campionati con 10 individui, 7 dei quali appartenenti ai Tanaidacei; gli Echinodermi risultano rappresentati da un'unica specie di Ofiuroidei campionata con 9 individui.

Nella *Figura 3.11* e *Figura 3.12* di seguito presentate vengono riportate le composizioni percentuali dei gruppi tassonomici rispettivamente in termini di ricchezza specifica e di abbondanze.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	51 of 76

Figura 3.11 *Composizione percentuale per taxa in termini di ricchezza specifica relativa ai campioni di 39 metri di profondità*

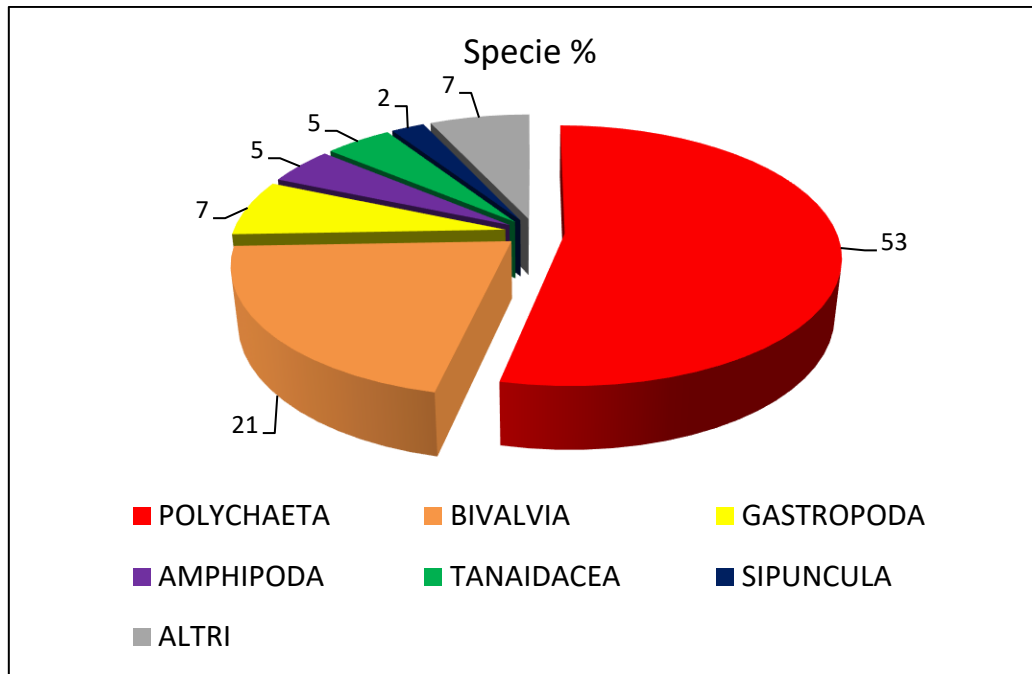
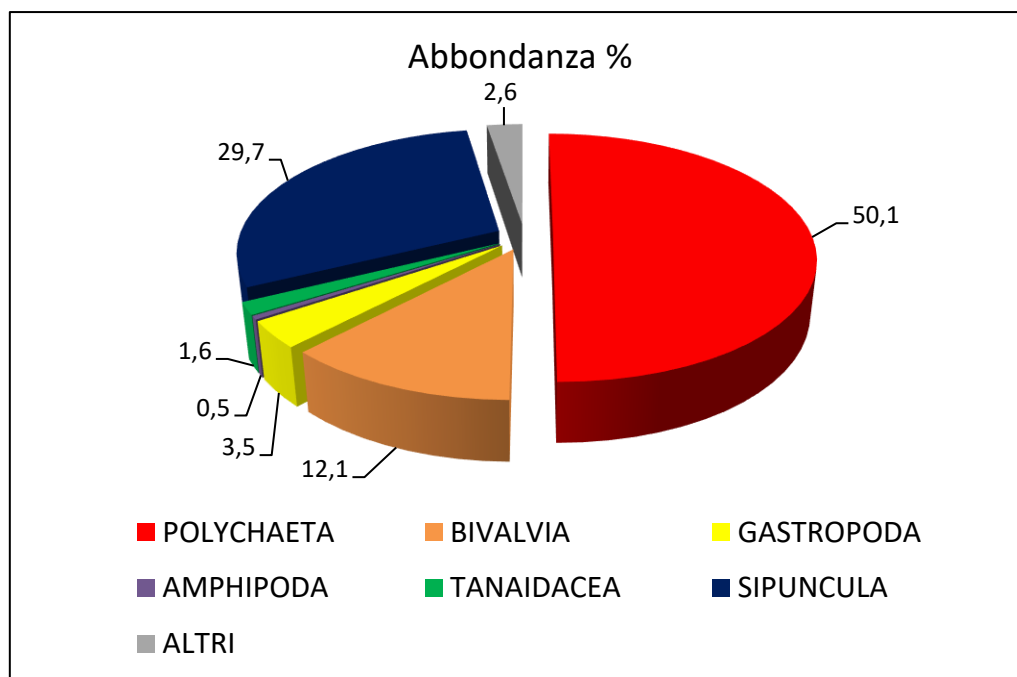


Figura 3.12 *Composizione percentuale per taxa in termini di numero di individui relativa ai campioni di 39 metri di profondità*



Nella *Tabella 3.6* sono elencate le specie trovate rispettivamente nella stazione C2 a 39 metri con la relativa indicazione del numero di individui.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:		ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:

Tabella 3.6 *Elenco delle specie trovate nei campioni prelevati a 39 metri di profondità con indicazione numero di individui per Replica e in totale*

STAZIONE C2 - 39 metri (04/2018)				
Taxa	R1	R2	R3	Totale individui
GASTROPODA				
<i>Euspira nitida</i>		1		1
<i>Ringicula conformis</i>	1			1
<i>Turritella turbona</i>	5	8		13
Numero individui	6	9		15
BIVALVIA				
<i>Clausinella fasciata</i>	2			2
<i>Corbula gibba</i>	11	16	8	35
<i>Gari depressa</i>		1		1
<i>Hiatella arctica</i>		1		1
<i>Lembulus pellus</i>	1			1
<i>Myrtea spinifera</i>	1			1
<i>Nucula nucleus</i>			1	1
<i>Parvicardium pinnulatum</i>	1	1		2
<i>Timoclea ovata</i>	2	5	1	8
Numero individui	18	24	10	52
SCAPHOPODA				
<i>Antalis inaequicostata</i>	1			1
Numero individui	1			1
AMPHIPODA				
<i>Nototropis vedlomensis</i>	1			1
<i>Urothoe elegans</i>		1		1
Numero individui	1	1		2
ISOPODA				
<i>Kupellonura serritelson</i>	1			1
Numero individui	1			1
TANAIDACEA				
<i>Apeudes holthuisi</i>			1	1
<i>Chondrochelia savignyi</i>	2	2	2	6
Numero individui	2	2	3	7
POLYCHAETA				
<i>Ditrupa arietina</i>	50	72	14	136
<i>Eteone longa</i>	1			1
<i>Eunice vittata</i>		1		1
<i>Harmothoe areolata</i>	1			1
<i>Hilbigneris gracilis</i>	1		1	2
<i>Leiochone ind.</i>		1		1

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	53 of 76

<i>Leodice torquata</i>	2	1		3
<i>Lysidice unicornis</i>			1	1
<i>Micronephthys sphaerocirrata</i>	1		1	2
<i>Myriochele heeri</i>	7	20	3	30
<i>Nephtys juv.</i>		1		1
<i>Nereis juv.</i>	2			2
<i>Owenia fusiformis</i>	2	4	4	10
<i>Piromis eruca</i>		1		1
<i>Praxillella praetermissa</i>	2			2
<i>Protodorvillea kefersteini</i>		1		1
Sabellidae ind.	2		2	4
<i>Scolelepis cantabra</i>	1			1
Syllidae spp.	6	1	4	11
<i>Sphaerosyllis taylori</i>		1		1
Spionidae ind.	1			1
<i>Spiophanes bombyx</i>	1		1	2
<i>Sthenelais limicola</i>			1	1
Numero individui	80	104	32	216
SIPUNCULA				
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	21	71	36	128
Numero individui	21	71	36	128
OPHIUROIDEA				
<i>Amphiura chiajei</i>	4	3	2	9
Numero individui	4	3	2	9
Totale individui	134	214	83	431

Il popolamento dei sedimenti campionati a 39 metri di profondità è risultato composto da contingenti di specie diversificati in particolare dal punto di vista delle affinità per le varie tipologie del sedimento. Infatti, si individua un gruppo di specie, prevalentemente Gasteropodi, strettamente associate alle anfrattuosità dello strato basale del Coralligeno e quindi ai frammenti della biocostruzione: ne sono esempio *Emarginula punctulum*, *Epithonium clathrus*, *Eulima bilineata*, *Hiatella arctica*; anche l'ofiura *Ophiopsila aranea* vive nelle cavità formate dalle bioconcrezioni, dalle quali sporge con le braccia per nutrirsi a livello dell'interfaccia acqua-sedimento. Un altro gruppo riunisce gli elementi tipici dei sedimenti detritici preferenziali del Detritico Costiero come, tra i Bivalvi, *Clausinella fasciata*, *Myrtea spinifera* e *Papillicardium papillosum*, tra i Gasteropodi *Turritella turbona* e tra i Policheti, *Ditrupa arietina*, particolarmente abbondante alla batimetrica dei 39 metri, *Aponuphis bilineata*, *Aponuphis brementi* e *Owenia fusiformis*. Un terzo raggruppamento annovera specie più tipicamente legate alla frazione pelitica del sedimento, come il Gasteropode *Cylichna cylindracea*, il Bivalve *Nucula nucleus* e il Polichete *Paralacydonia paradoxa*; inoltre vanno considerati anche i Molluschi *Antalis inaequicostata*, *Corbula gibba*, *Lembolus pellus* e il Polichete *Glycinde nordmanni*, frequenti nei fondi mobili arricchiti di materiale organico rappresentato soprattutto da fibre di Posidonia, oltre al Bivalve *Timoclea ovata*, che vive nelle sabbie infangate.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0	
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	54 of 76

3.2.4 Stazione M2 (46 metri di profondità)

Caratteristiche del substrato

Il fondale nella stazione M2 a 46 metri di profondità risulta coperto da sedimenti misti, caratterizzati da componenti grossolane biogene, sia di origine animale che vegetale, come anche da sedimenti fini fangosi, inframmezzato da porzioni di affioramenti rocciosi.

I campioni di fondo mobile prelevati alla profondità di 46 metri risultano composti sia da detrito calcareo di origine organogena e da detrito vegetale. Il primo è formato dai resti dei rivestimenti calcarei di vari gruppi di invertebrati, i quali sono dominanti, in termini di copertura, sulla superficie dei limitrofi affioramenti di substrati duri; tra i gruppi animali principali artefici di tale componente organogena del sedimento si trovano Briozoi, Gasteropodi, Bivalvi, Madreporari, Policheti ed Echinodermi. Il detrito vegetale risulta decisamente molto più abbondante e costituito, oltre che di frammenti di alghe rosse Corallinacee che formano piccoli rodoliti, anche da una consistente quantità di fibre di *Posidonia oceanica*. Presente nei campioni di sedimento anche una importante frazione pelitica fine. Dette caratteristiche di porzioni sedimentarie che presentano diversa origine e dimensione dei frammenti permettono di ascrivere i fondali di tale zona esaminata a quelli tipici della biocenosi del Detritico Infangato.

Analisi biocenotica

I campioni della biocenosi bentonica prelevati a 46 metri di profondità sono risultati composti da 29 specie per un totale di 367 individui. I taxa maggiormente rappresentati in termini di ricchezza specifica sono risultati i Molluschi (51,7%) e i Policheti (37,9%) contro il 10,3% degli Echinodermi Ofiuroidei. Analoghi rapporti quantitativi sono stati evidenziati anche dal punto di vista delle abbondanze; queste ultime afferiscono ai Molluschi nella misura del 75,7%, ai Policheti per il 22,3% e agli Echinodermi per il restante 1,9%.

Nella *Figura 3.13* e *Figura 3.14* di seguito presentate vengono riportate le composizioni percentuali dei gruppi tassonomici rispettivamente in termini di ricchezza specifica e di abbondanze.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	55 of 76

Figura 3.13 *Composizione percentuale per taxa in termini di ricchezza specifica relativa ai campioni di 46 metri di profondità*

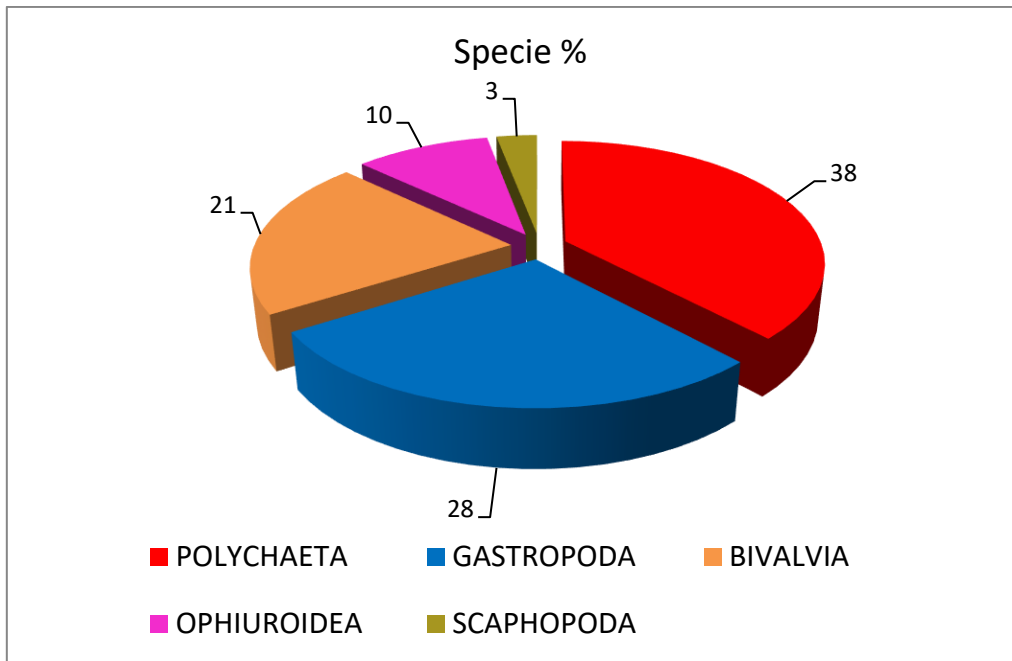
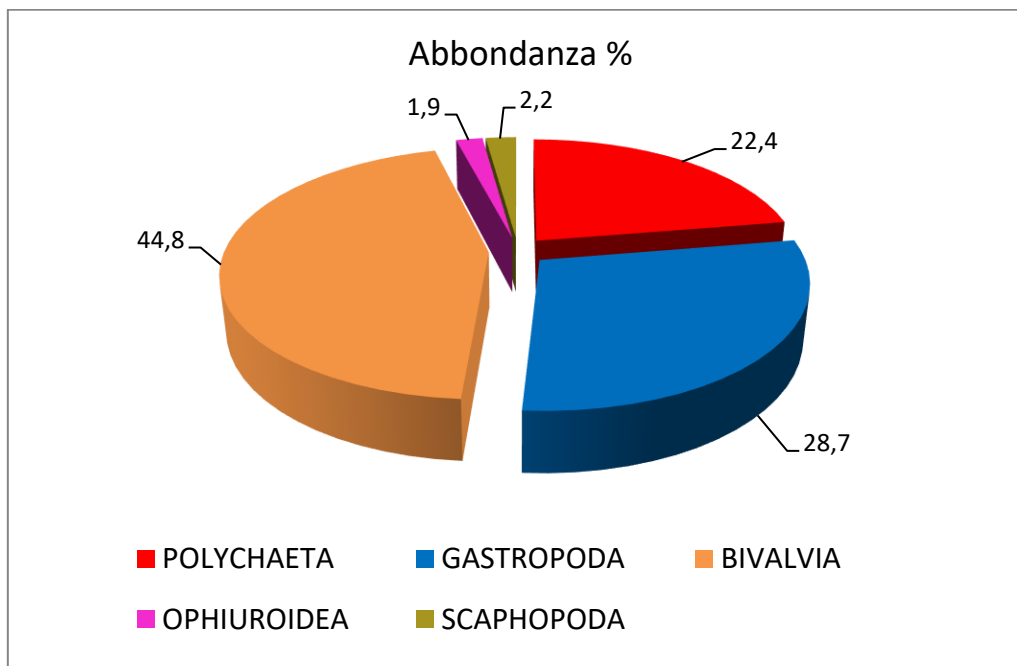


Figura 3.14 *Composizione percentuale per taxa in termini di numero di individui relativa ai campioni di 46 metri di profondità*



Nella *Tabella 3.7* sono elencate le specie trovate rispettivamente nella stazione M2 con la relativa indicazione del numero di individui.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:		ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:

Tabella 3.7 *Elenco delle specie trovate nei campioni prelevati a 39 metri di profondità con indicazione numero di individui per Replica e in totale*

STAZIONE M2 - 46 metri (10/2017)				
Taxa	R1	R2	R3	Totale individui
GASTROPODA				
<i>Bittium juv.</i>	32			32
<i>Cylichna cylindracea</i>	32			32
<i>Crassopleura maravignae</i>			1	1
<i>Emarginula punctulum</i>	1			1
<i>Epitonium clathrus</i>	1			1
<i>Eulima bilineata</i>	32			32
<i>Metaxia metaxa</i>	1			1
<i>Turritella turbona</i>	2	3		5
Numero individui	101	3	1	105
BIVALVIA				
<i>Clausinella fasciata</i>		1		1
<i>Papillicardium papillosum</i>			1	1
<i>Corbula gibba</i>		32		32
<i>Diplodonta trigona</i>			1	1
<i>Nucula nucleus</i>	32			32
<i>Timoclea ovata</i>	64		34	98
Numero individui	96	33	36	165
SCAPHOPODA				
<i>Antalis inaequicostata</i>	7		1	8
Numero individui	7		1	8
POLYCHAETA				
<i>Aponuphis bilineata</i>			1	1
<i>Aponuphis brementi</i>		2		2
<i>Ditupa arietina</i>		9		9
<i>Eunice vittata</i>			1	1
<i>Glycera fallax</i>	1			1
<i>Glycinde nordmanni</i>			1	1
<i>Hilbigneris gracilis</i>			1	1
Lumbrinereidae juv.	32			32
<i>Lumbrinereis latreilli</i>			1	1
<i>Paralacydonia paradoxa</i>			1	1
Syllidae spp.	32			32
Numero individui	65	11	6	82
OPHIUROIDEA				
<i>Amphiura chiajei</i>	2	1	2	5
<i>Ophiopsila aranea</i>			1	1

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	57 of 76

<i>Ophiura albida</i>			1	1
Numero individui	2	1	4	7
Totale individui	271	48	48	367

Il popolamento dei sedimenti campionati a 46 metri di profondità è risultato composto da contingenti di specie diversificati in particolare dal punto di vista delle affinità per le varie tipologie del sedimento. Infatti, si individua un gruppo di specie, prevalentemente Gasteropodi, strettamente associate alle anfrattuosità dello strato basale del Coralligeno e quindi ai frammenti della biocostruzione: ne sono esempio *Emarginula punctulum*, *Epithonium clathrus*, *Eulima bilineata*, *Hiatella arctica*; anche l'ofiura *Ophiopsila aranea* vive nelle cavità formate dalle bioconcrezioni, dalle quali sporge con le braccia per nutrirsi a livello dell'interfaccia acqua-sedimento. Un altro gruppo riunisce gli elementi tipici dei sedimenti detritici preferenziali del Detritico Costiero come, tra i Bivalvi, *Clausinella fasciata*, *Myrtea spinifera* e *Papillicardium papillosum*, tra i Gasteropodi *Turritella turbona* e tra i Policheti, *Ditrupa arietina*, *Aponuphis bilineata*, *Aponuphis brementi*; ma include anche specie legate alle sabbie grossolane, come i Policheti *Glycera fallax* e *Owenia fusiformis*. Un terzo raggruppamento annovera specie più tipicamente legate alla frazione pelitica del sedimento, come il Gasteropode *Cylichna cylindracea*, il Bivalve *Nucula nucleus* e il Polichete *Paralacydonia paradoxa*; inoltre vanno considerati anche i Molluschi *Antalis inaequicostata*, *Corbula gibba*, *Lembolus pellus* e il Polichete *Glycinde nordmanni*, frequenti nei fondi mobili arricchiti di materiale organico rappresentato soprattutto da fibre di Posidonia, oltre al Bivalve *Timoclea ovata*, che vive nelle sabbie infangate.

3.2.5 Valutazione dello Stato di Qualità dell'Ambiente

Per la valutazione dello Stato della Qualità dell'Ambiente dei fondi mobili antistanti località San Foca nelle 4 stazioni C1, C2, M1 e M2 è stata utilizzata la procedura AMBI (acronimo per AZTI Indice Biotico Marino) e M-AMBI (acronimo per Multimetrico-AZTI Indice Biotico Marino), come previsto dalla normativa vigente WFD (2000/60/CE) e MSFD (2008/56/CE), europea e nazionale, che, basandosi sull'approccio integrato ecosistemico, prevede tra l'altro l'impiego delle comunità bentoniche come efficienti bioindicatori delle condizioni ambientali degli habitat, con l'obiettivo del raggiungimento del Buono Stato Ambientale degli ecosistemi acquatici e marini entro il 2020.

Qui di seguito in *Tabella 3.8* si riportano i risultati relativi all'indice AMBI.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	58 of 76

Tabella 3.8 Valori dell'indice AMBI per le stazioni dei Fondi Mobili analizzate in località San Foca FM1 M1 (32 metri), FM2 C1 (33 metri), FM3 C2 (39 metri) e FM4 M2) (46 metri) con le relative percentuali dei Gruppi Ecologici (GE) della fauna zoobentonica vagile

Stazioni	FM1/M1	FM2/C1	FM3/C2	FM4/M2
Profondità (m)	32	33	39	46
AMBI	1,012	0,87	0,86	0,274
Indice Biotico (BI)	1	1	1	1
GE (%)				
I	60,4	63,8	71	82,6
II	16,2	21,6	11	17,4
III	19,1	12,4	9,8	0
IV	4,4	2,3	8,2	0
V	0	0	0	0
Grado di classificazione del disturbo	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato

Come si evince dalla Tabella, i valori dell'indice AMBI sono molto bassi per tutte e quattro le stazioni, risultato atteso per comunità la cui composizione della fauna zoobentonica risulta distribuita prevalentemente nei Gruppi Ecologici I e II, con una ridotta percentuale nel gruppo III, e percentuale prossima allo zero nel gruppo IV e una percentuale nulla nel gruppo V.

L'indice AMBI, infatti, varia tra il valore "0", corrispondente a situazioni in cui tutte le specie appartengono al gruppo I, al valore "6", in situazioni in cui tutte le specie appartengono al gruppo V. Questi gruppi si riferiscono ai progressivi gradi di tolleranza che gli organismi bentonici hanno rispetto ai progressivi incrementi di stress ambientali e sono così di seguito definiti:

Gruppo I – comprendente le specie molto sensibili presenti in ambiente indisturbato

Gruppo II – comprendente le specie indifferenti presenti in quantità ridotte nell'ambiente indisturbato

Gruppo III – comprendente le specie tolleranti presenti in condizioni ambientali di parziale squilibrio

Gruppo IV – comprendente le specie opportuniste presenti in condizioni di disequilibrio

Gruppo V – comprendente le specie opportuniste presenti in condizioni di forte disequilibrio

Tali gruppi, con le loro relative percentuali ottenute sulla base dell'afferenza delle varie categorie di specie, contribuiscono al calcolo dell'indice AMBI.

Nella *Figura 3.15*, *Figura 3.16*, *Figura 3.17* e *Figura 3.18* vengono illustrati gli istogrammi relativi alla composizione percentuale in Gruppi Ecologici delle comunità zoobentoniche rispettivamente per le stazioni M1 FM1- 32 metri, C1 FM2 - 33 metri, C2 FM3 – 39 metri e M2 FM4 - 46 metri con l'indicazione del valore dell'indice AMBI

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:		ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:

Figura 3.15 *Istogramma raffigurante la composizione percentuale in Gruppi Ecologici delle comunità zoobentoniche della stazione M1 FM1; il punto all'interno degli istogrammi indica il valore dell'indice AMBI*

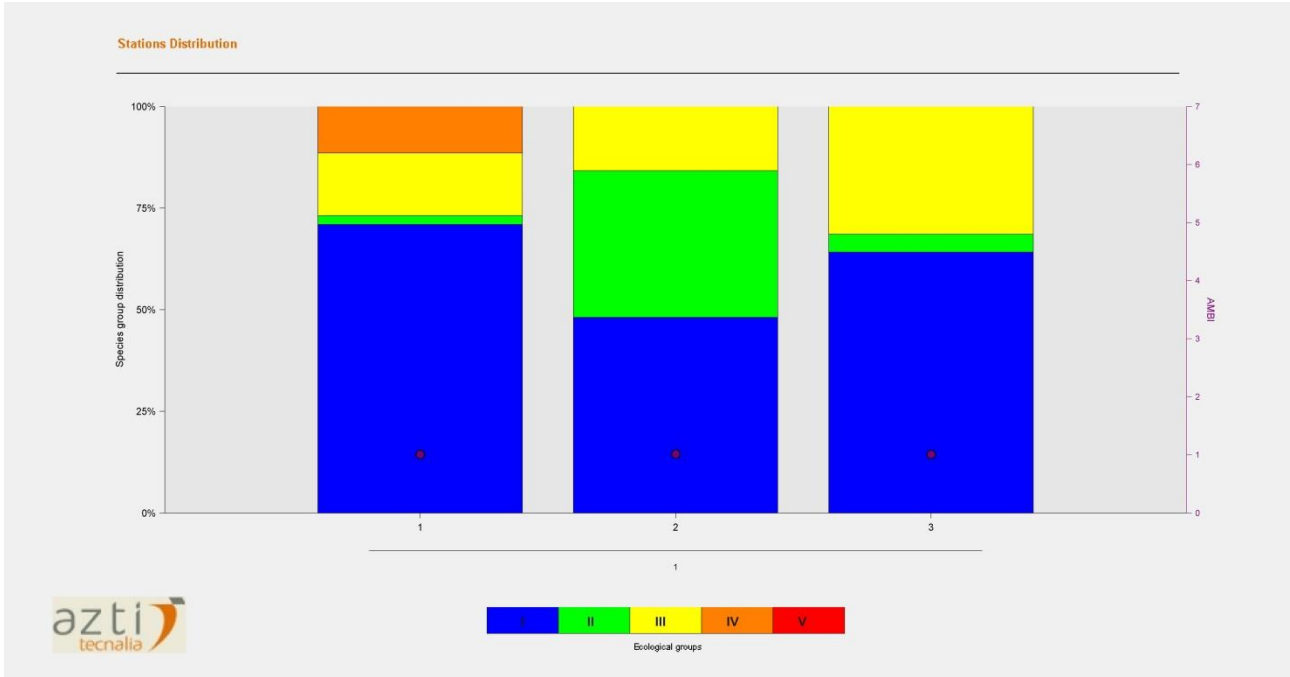
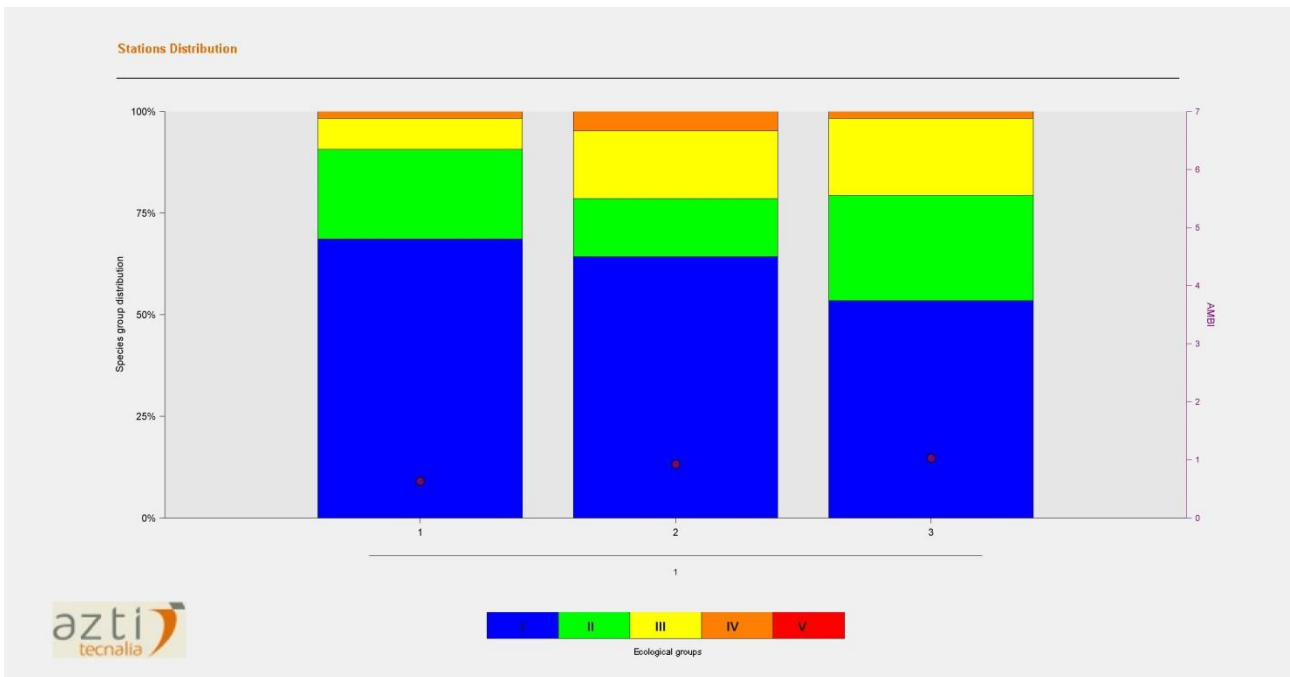


Figura 3.16 *Istogramma raffigurante la composizione percentuale in Gruppi Ecologici delle comunità zoobentoniche della stazione C1 FM2; il punto all'interno degli istogrammi indica il valore dell'indice AMBI*



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:		ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:

Figura 3.17 Istogramma raffigurante la composizione percentuale in Gruppi Ecologici delle comunità zoobentoniche della stazione C2 FM3; il punto all'interno degli istogrammi indica il valore dell'indice AMBI

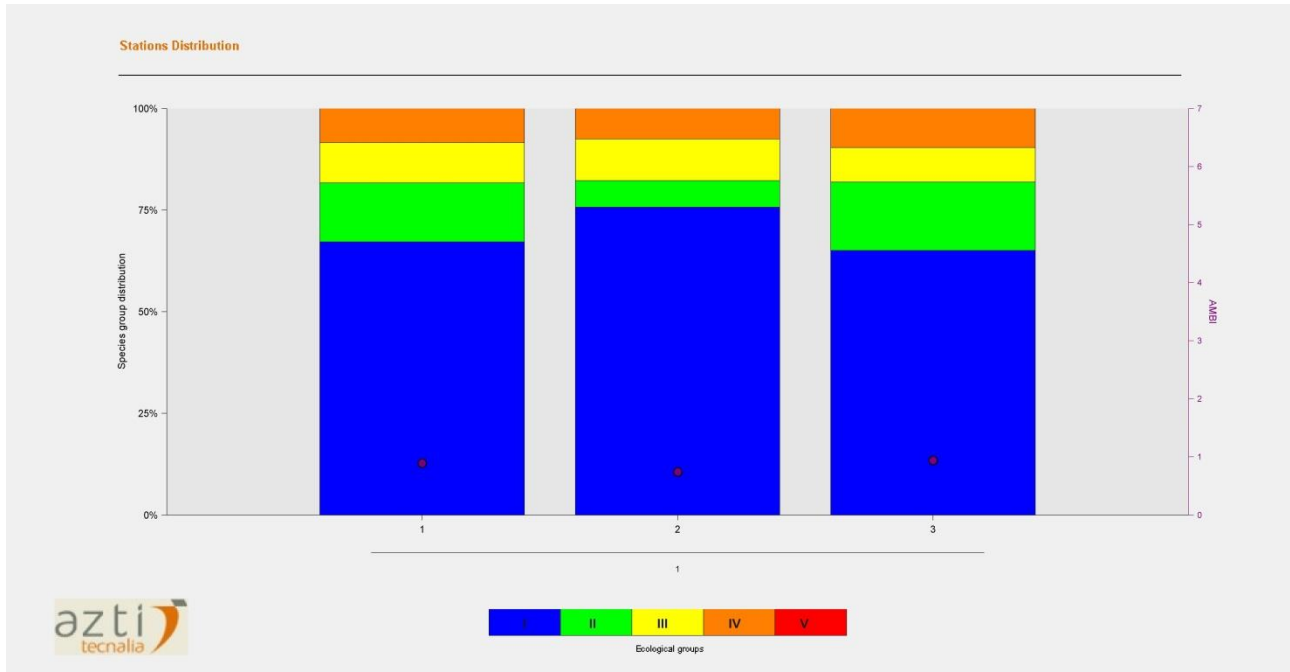
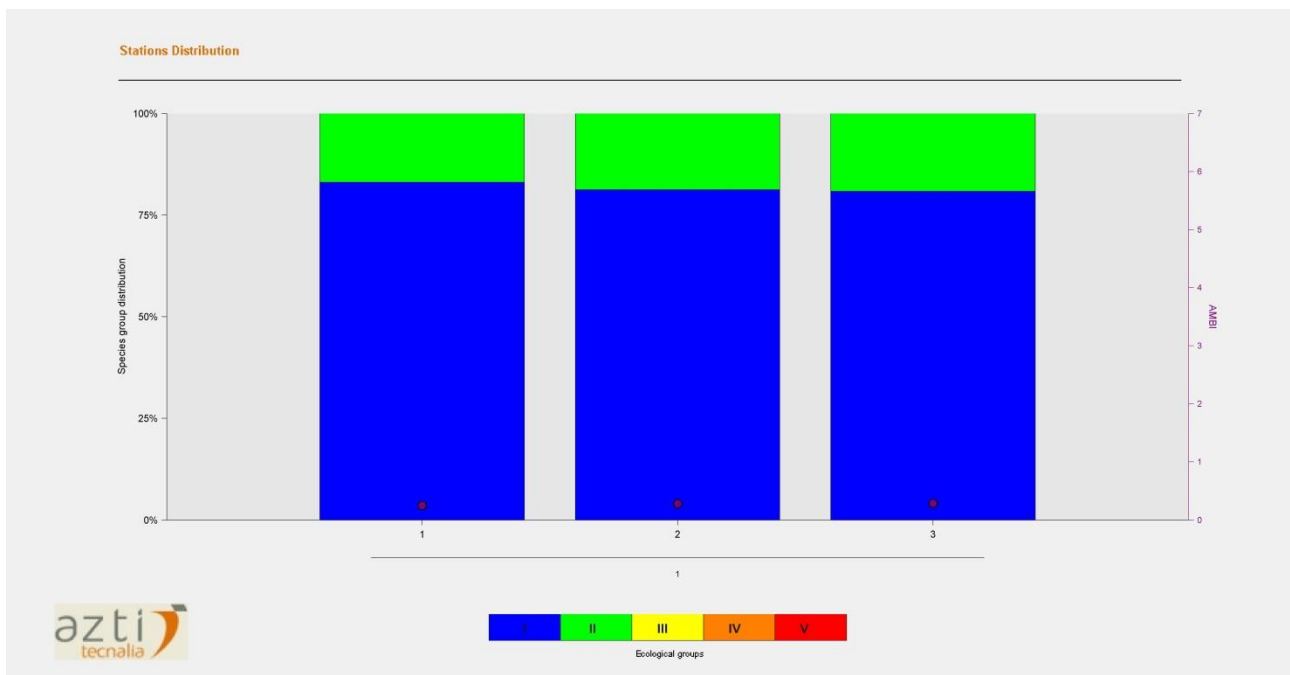


Figura 3.18 Istogramma raffigurante la composizione percentuale in Gruppi Ecologici delle comunità zoobentoniche della stazione M2 F4; il punto all'interno degli istogrammi indica il valore dell'indice AMBI



Sulla base dei suddetti risultati, lo stato di qualità ambientale in termini di grado di disturbo nei siti esaminati corrisponde allo “stato indisturbato”.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	61 of 76

L'indice AMBI è integrato, ai fini della classificazione dello Stato della Qualità Ambientale prevista dalla Direttiva Acque (WFD) e Strategia Marina (MSFD) dall'indice M-AMBI, che costituisce un'estensione multimetrica del primo, prevedendo l'integrazione dei parametri della Ricchezza Specifica, dell'indice di Diversità di Shannon, nonché del rapporto tra specie tolleranti e specie sensibili. L'indice M-AMBI varia tra il valore "0", che corrisponde a condizioni ambientali in stato ecologico scadente, al valore "1", corrispondente a condizioni ambientali in stato ecologico elevato. Nella *Tabella 3.9* sono riportati i valori della Ricchezza Specifica (numero di specie) e della Diversità (indice di Shannon) per le stazioni M1, C1, C2 e M2.

Tabella 3.9 Ricchezza Specifica, misurata come numero di specie, Diversità, misurata mediante l'indice di Shannon

Stazioni	M1FM1	C1FM2	C2FM3	M2FM4
Profondità (m)	32	33	39	46
Ricchezza specifica	35	70	41	25
Diversità	3,21	3,92	3,14	3,02

Qui di seguito sono riportati i risultati riferiti all'indice M-AMBI per tutte e quattro le stazioni analizzate.

Stazione M1	AMBI	Diversità	Ricchezza	M-AMBI	Status
Scadente	6	0	0	0	Scadente
Elevato	1.012	3.21	35	1	Elevato
1	1.0119	32.056	35	0.999	Elevato

Stazione C12	AMBI	Diversità	Ricchezza	M-AMBI	Status
Scadente	6	0	0	0	Scadente
Elevato	0,87	3.92	70	1	Elevato
2	0,86622	39.186	70	0.999	Elevato

Stazione C2	AMBI	Diversità	Ricchezza	M-AMBI	Status
Scadente	6	0	0	0	Scadente
Elevato	0,86	3.14	41	1	Elevato
3	0,83863	31.386	41	0.999	Elevato

Stazione M2	AMBI	Diversità	Ricchezza	M-AMBI	Status
Scadente	6	0	0	0	Scadente
Elevato	0.27	3.02	25	1	Elevato
4	0.274	30.176	25	0.999	Elevato

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	62 of 76

Nella *Figura 3.19*, *Figura 3.20*, *Figura 3.21* e *Figura 3.22* sono riportati gli istogrammi relativi ai valori dell'indice M-AMBI rispettivamente per la stazione M1, C1, C2 e M2 con la corrispondente indicazione dello stato ecologico.

Figura 3.19 *Istogramma riportante i valori dell'indice M-AMBI con indicazione dello stato ecologico per la stazione M1 – 32 metri*



Figura 3.20 *Istogramma riportante i valori dell'indice M-AMBI con indicazione dello stato ecologico per la stazione C1 – 33 metri*



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	63 of 76

Figura 3.21 *Istogramma riportante i valori dell'indice M-AMBI con indicazione dello stato ecologico per la stazione C2 – 39 metri*



Figura 3.22 *Istogramma riportante i valori dell'indice M-AMBI con indicazione dello stato ecologico per la stazione M2 – 46 metri*



Sulla base delle valutazioni ottenute dal calcolo dell'indice M-AMBI, le condizioni degli habitat presenti sui substrati mobili a 32, 33, 39 e 46 metri di profondità in località San Foca sono giudicati in “Stato Ecologico Elevato”.

3.2.6 Conclusioni

Il fondale antistante la località San Foca a 32 (M1) e 33 (C1) metri di profondità è occupato da depositi sedimentari tra i quali si elevano numerosi mammelloni di substrato duro intensamente coperto da bioconcrezioni coralligene, discusse nel paragrafo precedente.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page: 64 of 76

I sedimenti di detti fondali sono costituiti da detriti provenienti dalle formazioni coralligene circostanti, mentre la componente pelitica è presente in quantità ridotta. I detriti sono completamente di natura organogena, trattandosi principalmente di frammenti di colonie di Briozoi, i quali dominano sulla superficie dei mammelloni affioranti, e sono soprattutto resti delle colonie della specie *Schizoretepora serratimargo*; a questi si accompagnano frammenti di colonie di svariati altri Briozoi, conchiglie di Molluschi Gasteropodi e Bivalvi, resti di coralliti di Madreporari, tubi di Policheti Serpulidi, organismi tutti che fungono da biocostruttori del Coralligeno che si sviluppa sulle porzioni di substrato duro intercalate ai sedimenti. Tale caratteristica del sedimento conferisce a quest'ultimo la connotazione tipica del Detritico Costiero.

La componente faunistica vagile conferma la presenza della biocenosi del Detritico Costiero sulle porzioni occupate dai fondi mobili, essendo composta da varie specie caratteristiche di detta biocenosi, alle quali si accompagnano numerose specie preferenziali dei sedimenti grossolani misti ad elementi più fini e solo un ridotto numero di specie tolleranti la frazione pelitica.

Il fondale a 39 (C2) e 46 (M2) metri di profondità risulta coperto da sedimenti misti, caratterizzati da componenti grossolane biogene, sia di origine animale, provenienti dai frammenti calcarei degli organismi biocostruttori del Coralligeno presente nelle aree limitrofe, sia di origine vegetale, rappresentato da abbondanti fibre di Posidonia; a questi elementi si accompagnano frazioni di fango fine. Tale condizione conferisce al sedimento le caratteristiche proprie del Detritico Infangato.

Anche su questi fondali la fauna vagile è diversificata e composta da un gruppo di specie strettamente associate alle anfrattuosità dello strato basale del Coralligeno e quindi ai frammenti della biocostruzione, alle quali si aggiungono elementi tipici del Detritico Costiero insieme ad altri maggiormente legati alla componente pelitica del sedimento.

La diversificazione strutturale e trofica riscontrata nei campioni raccolti sia nell'area del Detritico Costiero, a 32 m (M1) e 33 m (C1), che in quella del Detritico Infangato, a 39 m (C2) e 46 m (M2) è indice del buono stato ecologico delle biocenosi presenti.

Detta conclusione è confermata dalla valutazione dello Stato della Qualità dell'ambiente ottenuta utilizzando la procedura AMBI e M-AMBI, come prevede la normativa vigente.

In entrambi i casi, sia per i fondali di Detritico Costiero a 32 e 33 metri di profondità, sia per quelli del Detritico Infangato a 39 e 46 metri, i valori dell'indice AMBI sono molto bassi: rispettivamente 1,012 e 0,87 per il Detritico Costiero e 0,86 e 0,274 per il Detritico Infangato; tutti i valori misurati indicano "condizioni ambientali indisturbate". Infatti l'indice AMBI varia da 0, corrispondente a situazioni ambientali indisturbate, a 6, in condizioni ambientali fortemente impattate.

Inoltre, sulla base delle valutazioni ottenute dal calcolo dell'indice M-AMBI, le condizioni degli habitat presenti sui substrati mobili a 32, 33, 39 e 46 metri di profondità in località San Foca sono giudicati in "Stato Ecologico Elevato".

3.3 Campionamento Microfitobenthos

3.3.1 Stazione M1 – Sito A - Fondo duro, 32 m

L'elenco dei taxa osservati su substrato duro è riportato in *Tabella 3.10*. Il popolamento rilevato sui frammenti di conchiglie era molto povero, e le abbondanze totali erano di 250 ± 58 cells cm⁻² (*Figura 3.23*). Le diatomee costituivano il gruppo dominante (76%) ed erano rappresentate da forme mobili (*Navicula* spp., *Entomoneis* sp., *Nitzschia* spp. *Pleurosigma* spp.), adnate (*Amphora* spp., *Cocconeis*

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	65 of 76

spp.), erette (*Licmophora*, *Tabularia*, *Synedra*) a da alcune tubicole. Il secondo gruppo in ordine di importanza erano i cianobatteri (23%), rappresentati da forme filamentose tipicamente bentoniche appartenenti alle Oscillatoriales. Le dinoflagellate (1%) erano rappresentate da alcuni generi tipicamente bentonici (*Amphidinium* spp. e *Prorocentrum* spp.)

Figura 3.23 *Abbondanza totale (media \pm deviazione standard) espressa come cellule per cm², dei principali gruppi del microfitobenthos su fondo duro*

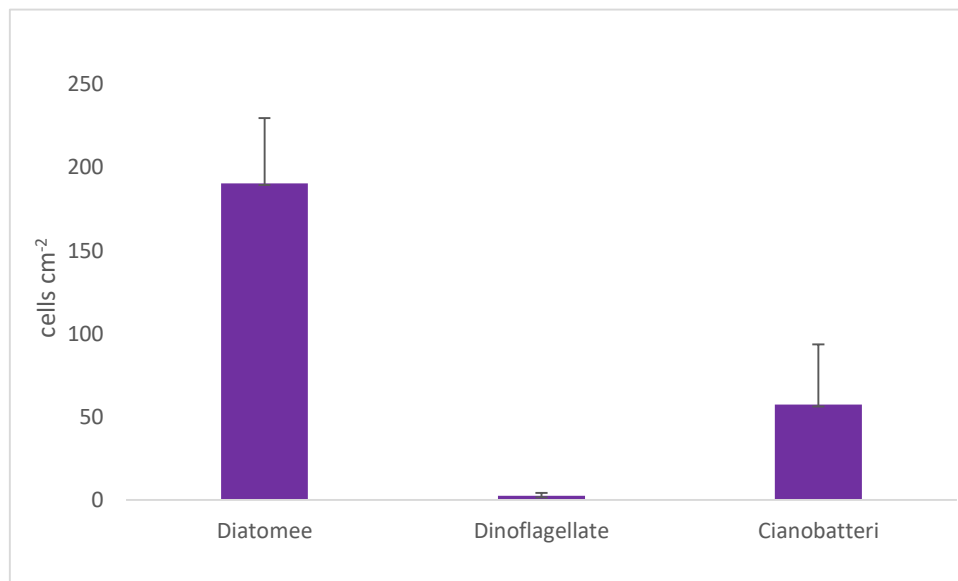


Tabella 3.10 *Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti su fondo duro - stazione M1*

<p>Diatomee <i>Amphora</i> sp. <i>Campylodiscus</i> sp. <i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg <i>Cocconeis</i> spp. <i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann & J.C.Lewin <i>Diploneis</i> sp. <i>Entomoneis ornata</i> (Bailey) Reimer <i>Licmophora</i> sp. <i>Navicula</i> spp. <i>Nitzschia longissima</i> (Brébisson) Ralfs <i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W.Smith <i>Pleurosigma</i> sp. <i>Synedra</i> sp. <i>Tabularia</i> sp. <i>Thalassiosira</i> sp. <i>Tryblionella</i> sp. Tube-dwelling pennate diatoms Und. centric diatoms <20 μm Und pennate diatoms <20 μm Und pennate diatoms >20 μm</p>
<p>Dinoflagellate <i>Amphidinium carterae</i> Hulburt <i>Prorocentrum lima</i> (Ehrenberg) F.Stein <i>Prorocentrum</i> sp.</p>

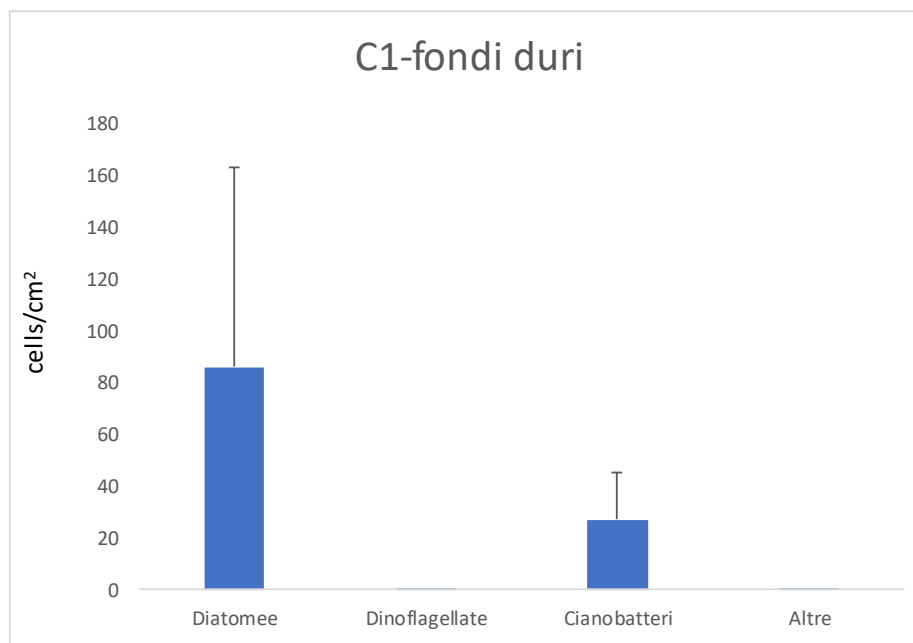
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	66 of 76

Und. naked dinoflagellates <20 µm
Cianobatteri Oscillatoriales

3.3.2 Stazione C1 – Fondo duro, 33 m

L'elenco dei taxa osservati è riportato in *Tabella 3.11*. Le abbondanze totali del microfitobenthos erano in media 114 ± 89 cells cm^{-2} (*Figura 3.24*). Le diatomee rappresentavano il gruppo dominante (76%) ed erano rappresentate da forma mobili (pennate birafidee di piccola taglia), adnate (*Cocconeis* spp. *Amphora* spp.), ed erette (*Synedra* sp., *Tabularia* sp.). I cianobatteri erano il secondo gruppo in ordine di importanza (24%) e includevano forme filamentose non eterocitiche attribuite alle Oscillatoriales. La presenza delle dinoflagellate bentoniche era trascurabile.

Figura 3.24 Abbondanza totale (media \pm deviazione standard) espressa come cellule per cm^2 , dei principali gruppi del microfitobenthos nella stazione C1 (fondo duro).



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	67 of 76

Tabella 3.11 Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti nelle stazioni C1 su substrato duro

<p>Diatomee <i>Achnanthes adnata</i> Bory <i>Amphora</i> sp. <i>Biddulphia</i> sp. <i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg <i>Cocconeis</i> sp. <i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann & J.C.Lewin <i>Cymbella</i> sp. <i>Diploneis</i> sp. <i>Fragilaria</i> sp. <i>Grammatophora marina</i> (Lyngbye) Kützing <i>Licmophora</i> sp. <i>Mastogloia</i> sp. <i>Navicula</i> sp. <i>Nitzschia</i> sp. <i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W.Smith <i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve <i>Plagiotropis lepidoptera</i> (W.Gregory) Kuntze <i>Pleurosigma</i> sp. <i>Synedra</i> sp. <i>Tabularia</i> sp. <i>Thalassiosira</i> sp. <i>Tryblionella</i> sp. Und. centric diatoms Und. pennate diatoms <20 µm Und. pennate diatoms >20 µm</p>
<p>Dinoflagellate Und. naked dinoflagellates <20 µm <i>Prorocentrum</i> sp.</p>
<p>Cianobatteri Oscillatoriales</p>
<p>Altre <i>Dictyocha fibula</i> Ehrenberg</p>

3.3.3 Stazione C2 – Fondo duro, 39 m

L'elenco dei taxa osservati è riportato in *Tabella 3.12*. Le abbondanze totali del microfitobenthos erano in media 271 ± 227 cells cm⁻² (*Figura 3.25*). Il popolamento microalgale era dominato dalle diatomee (83%) rappresentate da forme mobili (Naviculaceae di piccola taglia), adnate (*Cocconeis* spp., *Amphora* spp.) e da alcune forme tubicole. Seguivano i cianobatteri, rappresentati da forme filamentose non eterocitiche (16%) attribuite alle Oscillatoriales. La presenza delle dinoflagellate era trascurabile.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	68 of 76

Figura 3.25 Abbondanza totale (media \pm deviazione standard) espressa come cellule per cm², dei principali gruppi del microfitobenthos nella stazione C2 (fondo duro).

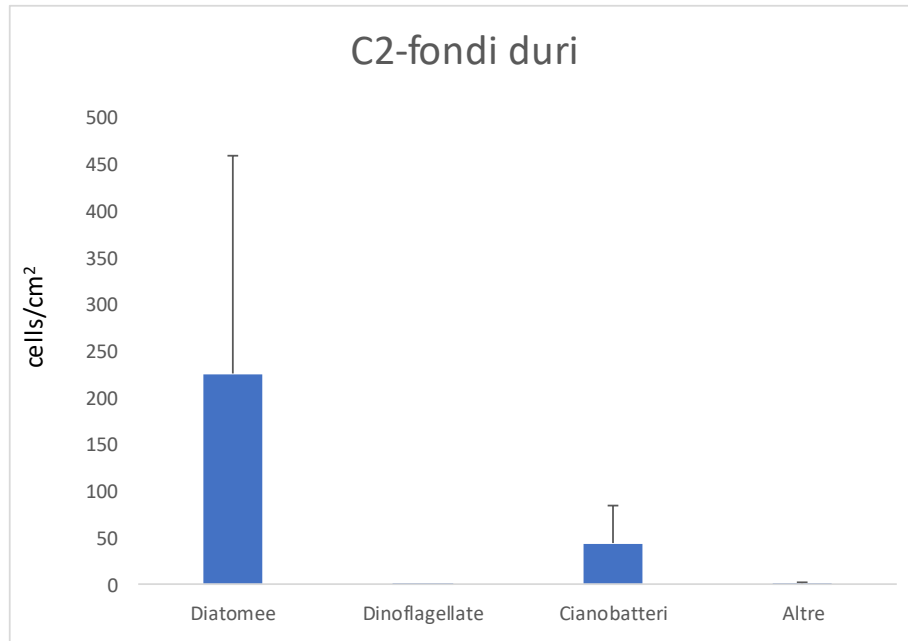


Tabella 3.12 Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti nella stazione C2 su substrato duro

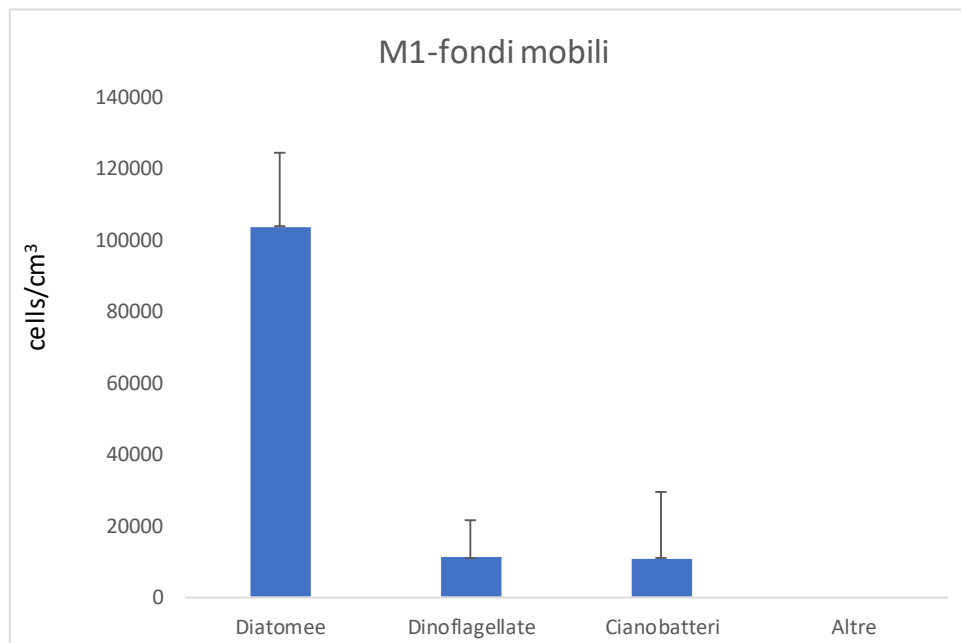
<p>Diatomee <i>Achnanthes adnata</i> Bory <i>Amphora</i> sp. <i>Bacillaria paxillifera</i> (O.F.Müller) T.Marsson <i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg <i>Cocconeis</i> sp. <i>Diploneis</i> sp. <i>Fragilaria</i> sp. <i>Navicula</i> sp. <i>Nitzschia</i> sp. <i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W.Smith <i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve <i>Plagiotropis lepidoptera</i> (W.Gregory) Kuntze <i>Pleurosigma</i> sp. <i>Synedra</i> sp. <i>Thalassiosira</i> sp. <i>Tryblionella</i> sp. Tube-dwelling diatoms Und. centric diatoms Und. pennate diatoms <20 µm Und. pennate diatoms >20 µm</p>
<p>Dinoflagellate <i>Amphidinium carterae</i> Hulburt <i>Amphidinium</i> sp. <i>Prorocentrum minimum</i> (Pavillard) J.Schiller <i>Prorocentrum</i> sp.</p>
<p>Cianobatteri Oscillatoriales</p>
<p>Altre Cryptophyceae</p>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	69 of 76

3.3.4 Stazione M1 – Sito A - Fondo mobile, 32 m

L'elenco dei taxa osservati su substrato mobile è riportato in *Tabella 3.13*. Le abbondanze del microfitobenthos totale su substrato mobile erano 125696 ± 23491 cells cm³ nel campione raccolto a 32 m (*Figura 3.26*). Come atteso, tenendo conto della distribuzione discontinua del microfitobenthos, è stata rilevata una elevata variabilità tra le tre repliche.

Figura 3.26 Abbondanza totale (media \pm deviazione standard) espressa in cellule per cm³ del microfitobenthos su fondo mobile nella stazione M1 – sito A



Nella stazione a 32 m, la composizione del popolamento era tipico delle comunità epipeliche di sedimenti sufficientemente illuminati: le diatomee erano il gruppo dominante, rappresentando l'83% della comunità microfitobentonica (*Figura 3.26*). Tra le diatomee, le forme mobili (pennate birafidee) erano le più abbondanti: *Navicula* spp., *Nitzschia* spp., *Diploneis* spp. *Amphora* spp., e diverse pennate non identificabili in microscopia ottica; tra le diatomee, è stata rilevata anche la presenza di alcune forme centriche tipicamente bentoniche (*Biddulphia roperiana* e *Paralia sulcata*). I cianobatteri (ca. 9% del totale) erano rappresentati da forme filamentose non eterocitiche appartenenti alle Oscillatoriales e le dinoflagellate (ca. 8% del totale) da specie tipicamente bentoniche appartenenti al genere *Prorocentrum*.

Le abbondanze osservate sono superiori di 1-2 ordini di grandezza rispetto a quanto osservato in aree subtidali dell'Adriatico settentrionale (Welcher & Nichetto, 1996; Totti, 2003) e paragonabili a quelle riportate per comunità epipeliche di aree temperate (MacIntyre et al., 1996).

Rilevate forme di resistenza di diatomee (spore di *Chaetoceros*) e cisti di dinoflagellate.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	70 of 76

Tabella 3.13 Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti nella stazione M1 su substrato mobile.

<p>Diatomee <i>Amphora laevis</i> W. Gregory <i>Amphora ostrearia</i> Brébisson ex Kützing <i>Amphora</i> sp. <i>Bacillaria paxillifera</i> (O.F.Müller) T.Marsson <i>Cocconeis</i> sp. <i>Cyclotella</i> sp. <i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann & J.C.Lewin <i>Diploneis</i> sp. <i>Entomoneis</i> sp. <i>Gyrosigma</i> sp. <i>Licmophora</i> sp. <i>Navicula</i> spp <i>Nitzschia bilobata</i> W.Smith <i>Nitzschia</i> cf. <i>insignis</i> W.Gregory <i>Nitzschia lorenziana</i> Grunow in Cleve & Möller <i>Nitzschia</i> sp. <i>Plagiotropis</i> sp. <i>Pleurosigma</i> sp. <i>Psammodyction panduriforme</i> (W.Gregory) D.G.Mann <i>Thalassionema</i> sp. Und. centric diatoms Und. pennate diatoms <20 µm Und. pennate diatoms >20 µm</p>
<p>Dinoflagellate <i>Gonyaulax</i> sp. Dino cysts Und. naked dinoflagellates <20 µm Und. naked dinoflagellates >20 µm Und. thecate dinoflagellates <20 µm</p>
<p>Cianobatteri Oscillatoriales</p>

3.3.6 Stazione C1 – Fondo mobile, 33 m

L'elenco dei taxa osservati è riportato in *Tabella 3.14*. Le abbondanze totali del microfitobenthos erano in media 98258 ± 95696 cells cm⁻³ (*Figura 3.27*). Come atteso è stata osservata una elevata variabilità tra le tre repliche. Il popolamento era dominato dalle diatomee (85%) che erano rappresentate principalmente da forme mobili (pennate birafidee) tra cui da *Navicula* sp., *Diploneis* sp., Naviculaceae di piccola taglia e forme pennate non identificabili tramite microscopia ottica.

I cianobatteri erano il secondo gruppo in ordine di importanza (11%) con diversi taxa filamentosi non eterocitici attribuiti alle Oscillatoriales. Le dinoflagellate (*Prorocentrum* sp. e forme nude non identificabili) erano presenti con abbondanze basse e rappresentavano il 4% dell'abbondanza totale. Si segnala la presenza di cisti di resistenza di dinoflagellate e spore di diatomee.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	71 of 76

Figura 3.27 Abbondanza totale (media \pm deviazione standard) espressa come cellule per cm³, dei principali gruppi del microfitobenthos nella stazione C1.

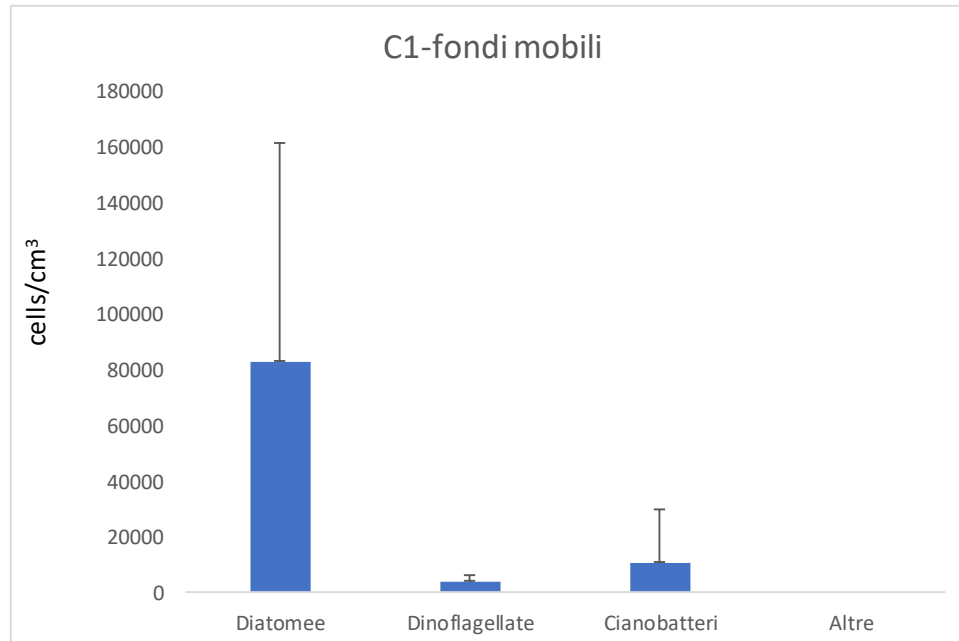


Tabella 3.14 Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti nella stazione C1 su substrato mobile.

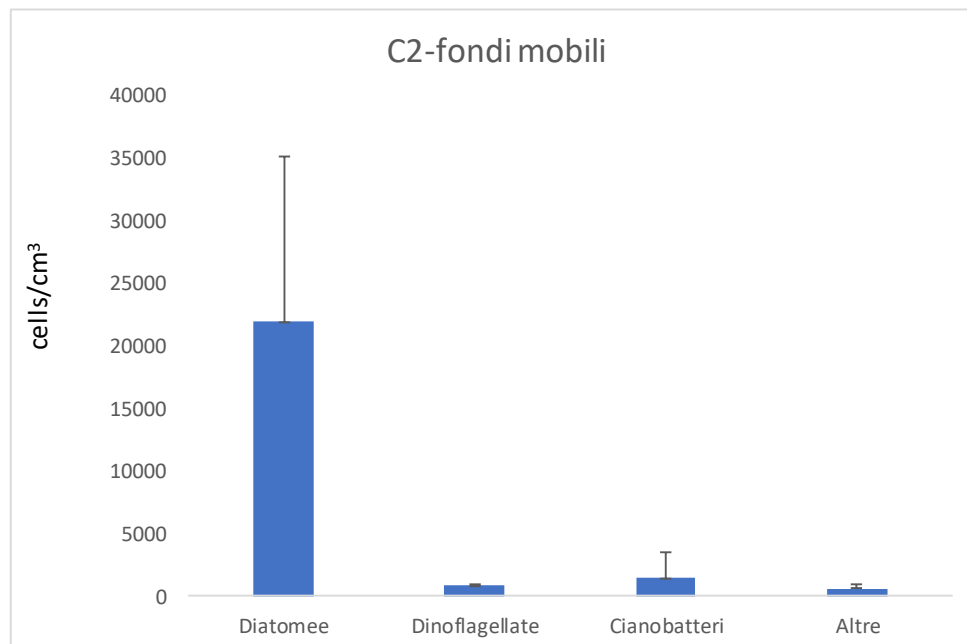
<p>Diatomee <i>Amphora binodis</i> W.Gregory <i>Amphora ostrearia</i> Brébisson ex Kützing <i>Amphora</i> sp. <i>Bacillaria paxillifera</i> (O.F.Müller) T.Marsson <i>Biddulphia</i> sp. <i>Chaetoceros</i> spore <i>Cyclotella</i> sp. <i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann & J.C.Lewin <i>Diploneis</i> sp. <i>Licmophora</i> sp. <i>Navicula</i> cf. <i>northumbrica</i> Donkin <i>Navicula</i> sp. <i>Nitzschia</i> spp. <i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve <i>Podosira</i> sp. <i>Psammodyction panduriforme</i> (W.Gregory) D.G.Mann <i>Surirella</i> sp. Und. centric diatoms <20 μm Und pennate diatoms <20 μm Und pennate diatoms >20 μm</p>
<p>Dinoflagellate Dino cysts Und. naked dinoflagellates <20 μm Und. naked dinoflagellates >20 μm <i>Prorocentrum</i> sp.</p>
<p>Cianobatteri Oscillatoriales</p>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	72 of 76

3.3.7 Stazione C2 – Fondo mobile, 39 m

L'elenco dei taxa osservati è riportato in *Tabella 3.15*. Le abbondanze totali del microfitobenthos erano in media 24640 ± 11124 cells cm^{-3} (*Figura 3.28*). Le diatomee erano il gruppo dominante (89%). Tra esse le più rappresentate erano le forme mobili tra cui le più importanti erano Naviculaceae di piccola taglia ($< 10 \mu\text{m}$), seguite dalle adnate (*Amphora* spp.) ea alcune centriche tipicamente bentoniche (*Paralia sulcata*, *Podosira* sp.). I cianobatteri (forme filamentose non eterocitiche attribuite alle Oscillatoriales) erano il secondo gruppo in termini di abbondanza e rappresentavano il 6% del totale. Le dinoflagellate (*Prorocentrum* sp. e forme nude non identificabili in microscopia ottica) rappresentavano il 3%; erano inoltre presenti alcune forme flagellate non determinate (2%).

Figura 3.28 Abbondanza totale (media \pm deviazione standard) espressa come cellule per cm^3 , dei principali gruppi del microfitobenthos nella stazione C2.



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	73 of 76

Tabella 3.15 Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti nella stazione C2.

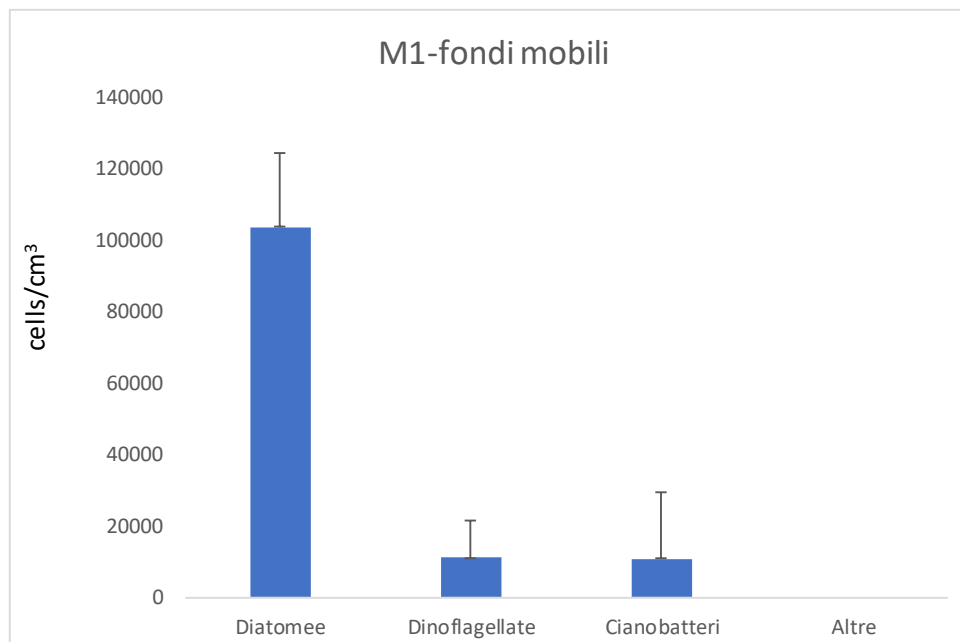
<p>Diatomee <i>Amphora</i> cf. <i>ovalis</i> (Kützing) Kützing <i>Amphora</i> sp. <i>Bacillaria paxillifera</i> (O.F.Müller) T.Marsson <i>Chaetoceros</i> spore <i>Cocconeis</i> sp. <i>Coscinodiscus</i> sp. <i>Cyclotella</i> sp. <i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann & J.C.Lewin <i>Diploneis</i> sp. <i>Navicula</i> sp. Und. Naviculaceae <10 µm <i>Nitzschia longissima</i> (Brébisson) Ralfs <i>Nitzschia</i> spp. <i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve <i>Pleurosigma</i> sp. <i>Podosira</i> sp. <i>Psammodyction panduriforme</i> (W.Gregory) D.G.Mann <i>Skeletonema marinoi</i> Sarno & Zingone <i>Striatella unipunctata</i> (Lyngbye) C.Agardh <i>Surirella</i> sp. <i>Thalassiosira</i> sp. Und. centric diatoms <20 µm Und pennate diatoms <20 µm Und pennate diatoms >20 µm</p>
<p>Dinoflagellate Dino cysts Und. naked dinoflagellates <20 µm Und. naked dinoflagellates >20 µm <i>Prorocentrum</i> sp.</p>
<p>Cianobatteri Oscillatoriales</p>
<p>Altre Incertae sedis</p>

3.3.8 Stazione M2 - Fondo mobile, 46 m

L'elenco dei taxa osservati su substrato mobile è riportato in *Tabella 3.16*. Le abbondanze del microfitobenthos totale su substrato mobile sono pari a 25421 ± 25932 cells cm³ nel campione raccolto a 46 m (*Figura 3.29*). Come atteso, tenendo conto della distribuzione discontinua del microfitobenthos, è stata rilevata una elevata variabilità tra le tre repliche.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	74 of 76

Figura 3.29 Abbondanza totale (media \pm deviazione standard) espressa in cellule per cm³ del microfitobenthos su fondo mobile nella stazione M2



Nella stazione a 46 m, la dominanza delle diatomee era meno accentuata (57%), ma non sono state rilevate apprezzabili differenze in termini di composizione specifica rispetto alla stazione meno profonda. Le dinoflagellate (forme nude e tectate) e i cianobatteri rappresentavano il 23% e il 21% rispettivamente.

Le abbondanze osservate erano superiori di 1-2 ordini di grandezza rispetto a quanto osservato in aree subtidali dell'Adriatico settentrionale (Welcher & Nichetto, 1996; Totti, 2003) e paragonabili a quelle riportate per comunità epipeliche di aree temperate (MacIntyre et al., 1996).

Le più basse abbondanze osservate a 46 m e la vicinanza del fondo a coralligeno suggeriscono che il popolamento microfitobentonico in tale stazione fosse limitato dalla disponibilità di luce.

Sono state rilevate forme di resistenza di diatomee (spore di *Chaetoceros*) e cisti di dinoflagellate.

Tabella 3.16 Elenco dei taxa microfitobentonici rinvenuti su substrato mobile

<p>Diatomee</p> <p><i>Amphora laevis</i> W. Gregory</p> <p><i>Amphora ostrearia</i> Brébisson ex Kützing</p> <p><i>Amphora</i> sp.</p> <p><i>Bacillaria paxillifera</i> (O.F.Müller) T.Marsson</p> <p><i>Biddulphia roperiana</i> Greville</p> <p><i>Campylodiscus</i> sp.</p> <p><i>Cocconeis</i> sp.</p> <p><i>Cyclotella</i> sp.</p> <p><i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann & J.C.Lewin</p> <p><i>Diploneis</i> sp.</p> <p><i>Entomoneis</i> sp.</p> <p><i>Gyrosigma</i> sp.</p> <p><i>Hyalodiscus</i> sp.</p> <p><i>Licmophora</i> sp.</p> <p><i>Navicula</i> spp</p> <p><i>Nitzschia bilobata</i> W.Smith</p>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	75 of 76

<i>Nitzschia cf. insignis</i> W.Gregory <i>Nitzschia lorenziana</i> Grunow in Cleve & Möller <i>Nitzschia</i> sp. <i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve <i>Plagiotropis</i> sp. <i>Pleurosigma</i> sp. <i>Psammodyction panduriforme</i> (W.Gregory) D.G.Mann <i>Synedra</i> sp. Spores di <i>Chaetoceros</i> <i>Thalassionema</i> sp. Und. centric diatoms Und. pennate <20 µm Und. pennate > 20 µm
Dinoflagellate <i>Gonyaulax</i> sp. <i>Prorocentrum</i> sp. <i>Protoperdinium</i> sp. Dino cysts Und. naked dinoflagellates < 20 µm Und. naked dinoflagellates > 20 µm Und. thecate dinoflagellates < 20 µm
Cianobatteri Oscillatoriales <i>Spirulina</i> sp.

3.3.9 Conclusioni

Microfitobenthos di fondi duri

I popolamenti microfitobentonici osservati nei fondi duri, rappresentati in questo caso da conchiglie, erano tipici di substrati disturbati e soggetti a disturbo e a rotolamento e presentavano abbondanze molto basse.

Microfitobenthos di fondi mobili

Le abbondanze osservate nei fondi mobili nelle stazioni M1 e C1 sono tipiche di sedimenti ben illuminati e sono superiori di 1-2 ordini di grandezza rispetto a quanto osservato in aree subtidali dell'Adriatico settentrionale (Welcher & Nichetto, 1996; Totti, 2003) e paragonabili a quelle riportate per comunità epipeliche di aree temperate (MacIntyre et al., 1996). In entrambe le stazioni sono state rilevate forme di resistenza di diatomee (spore di *Chaetoceros*) e cisti di dinoflagellate.

Le abbondanze più basse osservate nelle stazioni M2 e C2 e la vicinanza del fondo a coralligeno suggeriscono che il popolamento microfitobentonico in tali stazioni fosse limitato dalla disponibilità di luce.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009	Rev. No.: 0	
	Doc. Title:	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili	Page:	76 of 76

4. REFERENZE BIBLIOGRAFICHE

SIBM 2003. Castelli A., Lardicci C., Tagliapietra D., 2003 – Il macrobenthos di fondo molle. Manuale di metodologia del campionamento e studio benthos mediterraneo. *Biologia Marina Mediterranea*, 10 (Suppl.): 109 – 144.

SIBM 2003. Bianchi C.N. et al., 2003 – I fondi duri. Manuale di metodologia del campionamento e studio benthos mediterraneo. *Biologia Marina Mediterranea*, 10 (Suppl.): 199-232.

SIBM 2003. Totti C., De Stefano M., Facca C., Ghirardelli L.A., 2003 – Il microfitobenthos. Manuale di metodologia del campionamento e studio benthos mediterraneo. *Biologia Marina Mediterranea*, 10 (Suppl.): 263-284.

Blanchard G.F., Chrétiennot-Dinet M.J., Dinet A., Robert J.-M., 1988. Méthode simplifiée pour l'extraction du microphytobenthos des sédiments marins par le gel de silice Ludox. *C.R. Acad. Sci. Serie III*, 307: 569–576.

Burgess B., 2001. An improved protocol for separating meiofauna from sediments using colloidal silica sols. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 214: 161–165.

MacIntyre H.L., Geider R.J., Miller D.C., 1996. Microphytobenthos: the ecological role of the secret garden of unvegetated shallow-water marine habitats. I. Distribution abundance and primary production. *Estuaries*, 19 (2A): 186–201.

Méléder V., Rincé Y., Barillé L., Gaudin P., Rosa P., 2007, Spatiotemporal changes in microphytobenthos assemblages in a macrotidal flat (Bourgneuf Bay, France). *J. Phycol.*, 43: 1177–1190.

Totti C., 2003. Influence of the plume of the River Po on the distribution of subtidal microphytobenthos in the northern Adriatic Sea. *Bot. Mar.*, 46: 161-178.

Welker C., Nichetto P., 1996. The influence of mucous aggregates on the microphytobenthic community in the Northern Adriatic Sea. *P.S.Z.N. Mar. Ecol.*, 17 (1–3): 473–489.