



Trans Adriatic
Pipeline

TAP AG Project Title / Facility Name:

Trans Adriatic Pipeline Project

Document Title:

**RISULTATI DELLE INDAGINI ROV EFFETTUATE SUGLI AFFIORAMENTI
PRESENTI LUNGO IL CORRIDOIO DI POSA**

Rev.	Revision Date (dd-mm-yyyy)	Reason for issue and Abbreviation for it, e.g.	IFR	Prepared by	Checked by	Approved by
0	24/11/2016	Emesso per informazione	IFI	P. Del Negro	A. Moore	D. Watson
1	28/02/2017	Emesso per informazione	IFI	P. Del Negro	A. Moore	D. Watson
2	16/11/2017	Emesso per informazione	IFI	P. Del Negro <i>[Signature]</i>	A. Moore <i>[Signature]</i>	D. Watson <i>[Signature]</i>

  ISTITUTO NAZIONALE DI OCEANOGRAFIA E DI GEOFISICA SPERIMENTALE	Contractor Name:	RSK Environment Ltd.
	Contractor Project No.:	
	Contractor Doc. No.:	
	Tag No's.:	

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

PO No.:	RD Code:	Page:1 of 55
---------	----------	--------------

TAP AG Document No.:	OPL00-C5577-160-Y-TRS-0003
----------------------	-----------------------------------

Indice

1	INTRODUZIONE	4
1.1	Aree da monitorare	4
1.1.1	Area 1	5
1.1.2	Area 2	6
1.1.3	Area 3	7
1.1.4	Area 4	8
1.1.5	Area 5	9
2	ACQUISIZIONE DATI (INDAGINE ROV)	10
3	IDENTIFICAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEGLI AFFIORAMENTI	11
3.1	Area 1	13
3.2	Area 2	16
3.3	Area 3	20
3.4	Area 4	23
3.5	Area 5	25
3.5.1	Area 5 S03 (25S)	33
3.5.2	Area 5 S04 (50S)	37
3.5.3	Area 5N02 (25N)	41
3.5.4	Area 5 N05 (50N)	47
4	CONCLUSIONI	51
5	BIBLIOGRAFIA	54

Figure

Figura 1.1:	Area di indagine	4
Figura 1.2:	transetto percorso dal ROV (C01) e ubicazione delle due stazioni in Area 1	5
Figura 1.3:	Transetti ROV (C01, N02, N03, S04 e S05) e ubicazione delle stazioni in Area 2	6
Figura 1.4:	Transetti ROV (C01, N02, N03, S04 e S05) e ubicazione delle stazioni in Area 3	7
Figura 1.5:	Ubicazione della stazione D01 in Area 4	8
Figure 1.6:	Transetti ROV eseguiti in Area 5	9
Figura 3.1:	Tipologie di biocostruzioni	12
Figura 3.2:	Strutture campionate nell'Area 1	13
Figura 3.3:	Localizzazione degli affioramenti con presenza contemporanea di <i>Axinella polypoides</i> e <i>Eunicella</i> sp. (stella) e di sola <i>Eunicella</i> sp. (triangolo) nell'Area 1	14
Figura 3.4:	Area - transetto C1 e stazioni Drop 1 e Drop 2	16
Figura 3.5:	Strutture campionate nell'Area 2	17
Figura 3.6:	Area 2 - transetti N1, N2, S4 e S5	19
Figura 3.7:	Strutture campionate nell'Area 3	20
Figura 3.8:	Area 3 - transetti N1, N2, S4 e S5	22
Figura 3.9:	Strutture campionate nell'Area 4	23
Figura 3.10 (a, b):	Area 4	24
Figura 3.11:	Esempi di classificazione in Area 5	26
Figura 3.12:	Strutture campionate nell'Area 5-C01	27
Figura 3.13:	Attrezzo da pesca	28
Figura 3.14:	<i>Axinella</i> spp.	28
Figura 3.15:	Strutture campionate nell'Area 5 S03	33
Figura 3.16 (a,b,c):	Esempi di diversi stati di conservazione degli affioramenti	34
Figure 3.17:	Strutture campionate nell'Area 5	37

Figura 3.18 (a,b,c,d): Stato di conservazione.....	38
Figura 3.19: Strutture campionate nell'Area 5 lungo il transetto N02 (25m nord della linea centrale) .	41
Figura 3.20 (a,b,c,d): Stato di conservazione.....	42
Figura 3.21: Strutture campionate nell'Area 5 N05	47
Figura 3.22 (a,b,c,d,e,f): Stato di conservazione.....	48

Tabelle

Tabella 1.1: Coordinate dell'Area 1 (UTM WGS 84)	5
Tabella 1.2: Coordinate dell'Area 2 (UTM WGS 84)	6
Tabella 1.3: Coordinate dell'Area 3 (UTM WGS 84)	7
Tabella 1.4: Coordinate dell'Area 4 (UTM WGS 84)	8
Tabella 1.5: Coordinate dell'Area 5 (UTM WGS 84)	9
Tabella 3.1: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 1.	15
Tabella 3.2: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 2.	18
Tabella 3.3: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 3.	21
Tabella 3.4: Caratterizzazione degli habitat Area 4.....	23
Tabella 3.5: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 5 C01.....	29
Tabella 3.6: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 5 S03.....	35
Tabella 3.7: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 5 S04.....	39
Tabella 3.8: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 5.	43
Tabella 3.9: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 5.	49
Tabella 4.1: Strutture monitorate nell'Areas 01-05.....	51
Tabella 4.2: Classificazione di tutte le strutture monitorate nell'Area 01-05.	52

1 INTRODUZIONE

Nel mese di giugno 2016 sono stati effettuati dei rilievi con ROV su entrambi i lati del corridoio di posa (sezione offshore), in un buffer di 55 m, al fine di verificare se gli affioramenti identificati in base alle precedenti campagne geofisiche effettuate da TAP potessero essere ascrivibili a biocostruzioni.

Lo scopo del presente report è di caratterizzare, mediante l'analisi delle immagini e dei video acquisiti con ROV, gli affioramenti investigati.

1.1 Aree da monitorare

OGS in base ai risultati delle indagini geofisiche (Side Scan Sonar, Multi Beam) eseguite a partire dal 2012 e forniti da TAP ha identificato 5 aree di interesse caratterizzate dalla presenza di potenziali biocostruzioni meritevoli di approfondimenti.

In ciascuna area l'indagine ROV è stata condotta lungo transetti paralleli e posizionati all'interno di un corridoio di circa 55 m su ambo i lati del percorso della pipeline.

Il ROV è stato equipaggiato con fotocamere a definizione standard (Standard Definition - SD) e ad alta definizione (High Definition - HD) e con un video registratore HD per raccogliere immagini e video.

Le cinque aree indagate sono presentate in Figura 1.1.

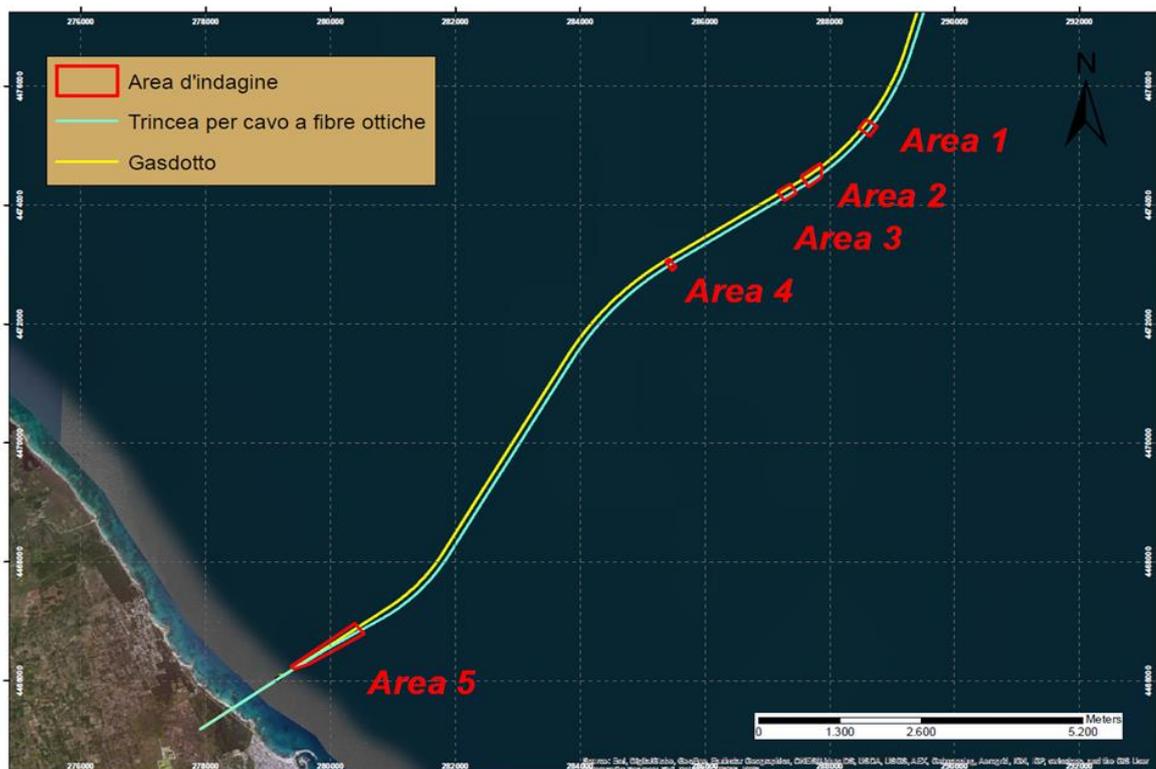


Figura 1.1: Area di indagine

1.1.1 Area 1

L'Area 1 (sup. totale ca. 3,928 ha) è caratterizzata dall'assenza di affioramenti di grandi dimensioni nella zona più a nord e dalla presenza di un affioramento posto a ca. 46.5 m. dal percorso della pipeline. Alla luce di queste informazioni il monitoraggio con ROV è stato condotto eseguendo un transetto (C01) lungo il percorso della pipeline e su due stazioni (Drop 1, Drop2) per verificare gli affioramenti nella parte nord-est dell'Area 1 (Figura 1.2).

Le coordinate dei punti di vertice dell'Area sono riportati in Tabella 1.1 e l'Area indagata è riportata nella Figura 1.2.

Tabella 1.1: Coordinate dell'Area 1 (UTM WGS 84)

Vertice	EST	NORD
1	288587.430	4475441.622
2	288753.302	4475333.344
3	288640.417	4475173.232
4	288468.786	4475291.876

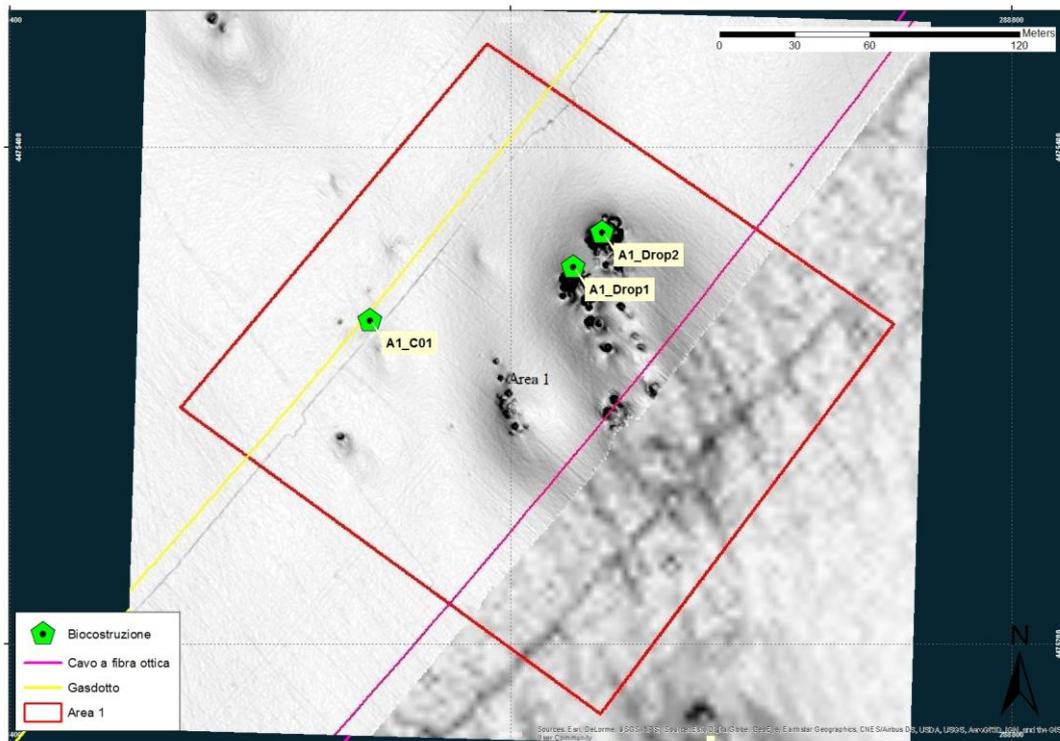


Figura 1.2: transetto percorso dal ROV (C01) e ubicazione delle due stazioni in Area 1

1.1.2 Area 2

L'Area 2 (sup. totale ca. 6,739 ha) è caratterizzata dalla presenza di numerosi affioramenti. Il monitoraggio è stato pianificato identificando:

- 2 transetti a nord-est posti a 25 m (N02) e 55 m (N03) dal percorso della pipeline
- 1 transetto lungo il percorso della pipeline (C01)
- 1 stazione nell'angolo nord-ovest dell'Area (D01)
- 2 transetti a sud-ovest posti a 25 m (S04) e 55 m (S05) dal percorso della pipeline.

Le coordinate dei vertici dell'Area 2 sono riportate in Tabella 1.2 e l'area indagata è riportata in Figura 1.3.

Tabella 1.2: Coordinate dell'Area 2 (UTM WGS 84)

Vertice	EST	NORD
1	287550.987	4474488.754
2	287662.720	4474310.211
3	287867.756	4474466.868
4	287878.254	4474659.725
5	287843.566	4474700.702

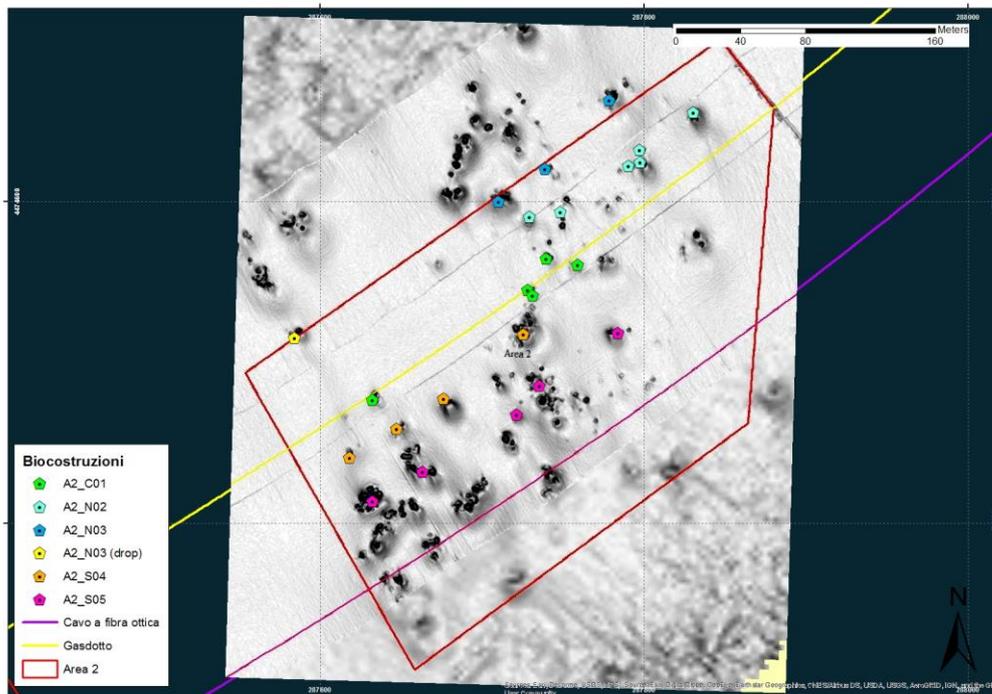


Figura 1.3: Transetti ROV (C01, N02, N03, S04 e S05) e ubicazione delle stazioni in Area 2.

1.1.3 Area 3

L'Area 3 ha un'estensione di ca. 4,262 ha. Il monitoraggio è stato condotto lungo cinque transetti paralleli al percorso della pipeline. Le informazioni pregresse fornite da TAP indicavano l'assenza di affioramenti nella zona a nord-est del percorso della pipeline e così il transetto è stato disegnato senza indicazioni su possibili biocostruzioni.

I transetti sono stati posizionati:

- 1 lungo il percorso della pipeline (C01)
- 2 a nord a distanza di 25m (N02) e 55m (N03) dal percorso della pipeline
- 2 a sud a distanza di 25m (N02) e 55m (N03) dal percorso della pipeline

Le coordinate dei vertici dell'Area 3 sono riportate in Tabella 1.3 e l'area indagata è riportata nella Figura 1.4.

Tabella 1.3: Coordinate dell'Area 3 (UTM WGS 84)

Vertice	EST	NORD
1	287173.936	4474231.883
2	287269.158	4474077.530
3	287469.587	4474206.541
4	287372.060	4474357.055

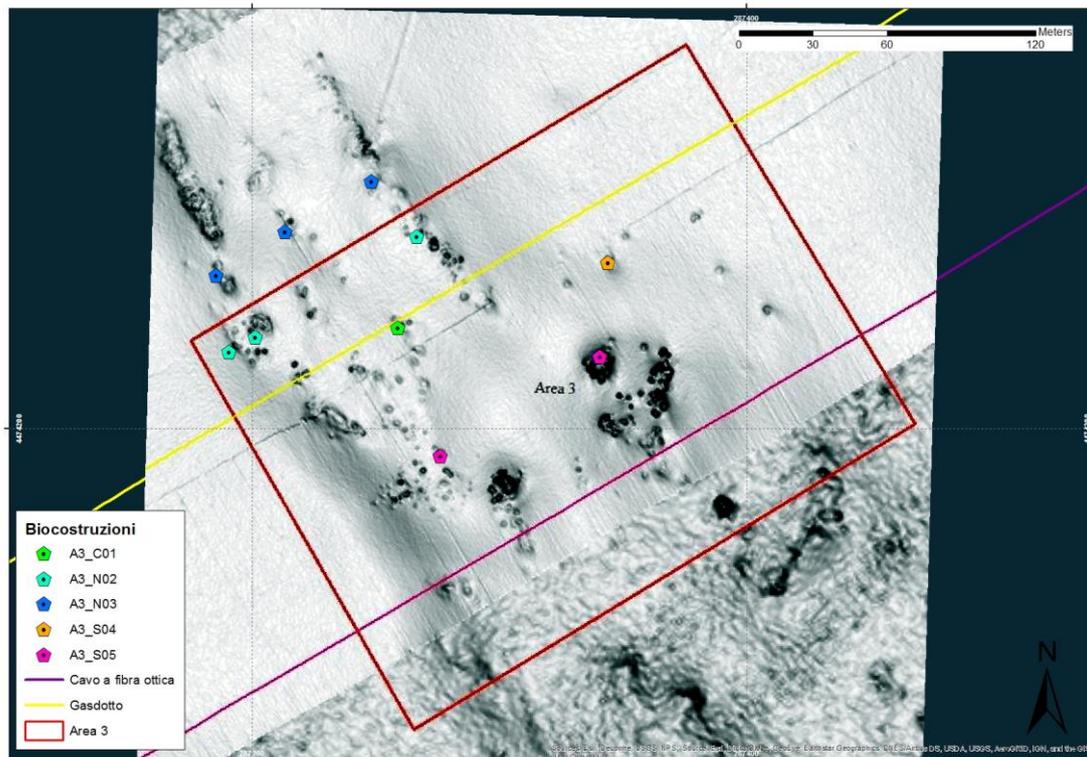


Figura 1.4: Transetti ROV (C01, N02, N03, S04 e S05) e ubicazione delle stazioni in Area 3.

1.1.4 Area 4

L'Area 4 è localizzata in prossimità del percorso del cavo a fibre ottiche (fiber optic cable - FOC). Poiché il controllo per la posa della FOC non rappresenta l'obiettivo del presente lavoro l'indagine è stata effettuata in un'unica stazione (D01), la più prossima alla pipeline (63 metri), per verificare il solo grande affioramento rilevato nell'area.

Le coordinate dei vertici dell'Area 4 sono riportate in Tabella 1.4 e l'area indagata è riportata nella Figura 1.5.

Tabella 1.4: Coordinate dell'Area 4 (UTM WGS 84)

Vertice	EST	NORD
1	285376.990	4473057.725
2	285472.213	4472907.980
3	285534.415	4472957.127
4	285432.281	4473093.050

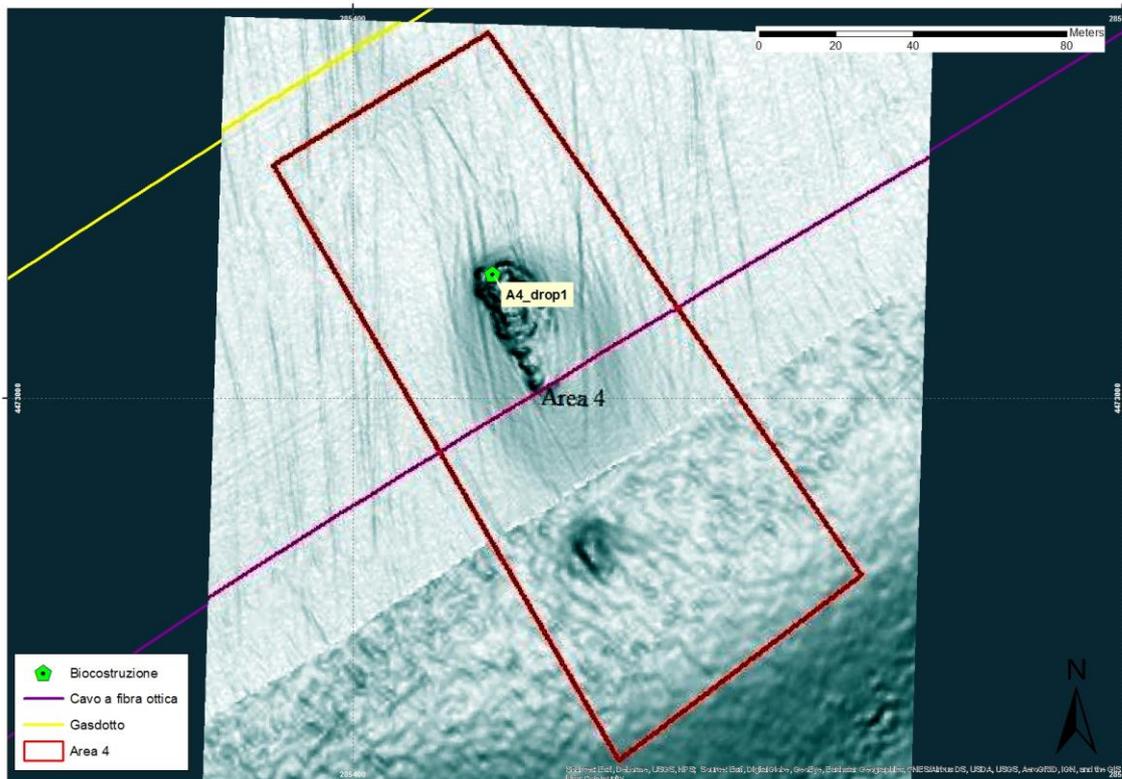


Figura 1.5: Ubicazione della stazione D01 in Area 4.

2 ACQUISIZIONE DATI (INDAGINE ROV)

Ai fini della catalogazione le immagini acquisite con l'indagine ROV sono state identificate con la seguente stringa: Area_Transetto_nfoto. Nel caso di repliche è stata aggiunta una lettera al numero della foto (es.: Area_N02_nfoto_A, Area_N02_nfoto_B.. etc) .

E' stato prodotto un report per ogni transetto (Annex 1 - Survey Sheets).

Le fotografie in SD (Standard Definition) e i video in SD (576x704) sono stati sovrapposti alle informazioni raccolte dal ROV al fine di definire posizione (georeferenziazione), tempo, profondità etc. Le immagini HD (1080x1920), alle quali sono state attribuite le informazioni georeferenziate con i dati forniti dall'immagine dalla camera SD acquisita simultaneamente, sono state utilizzate per identificare le comunità biotiche.

3 IDENTIFICAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEGLI AFFIORAMENTI

I dati di Side Scan Sonar forniti da TAP associati alle informazioni ricavate dall'indagine ROV sono stati utilizzati per valutare:

- Estensione e localizzazione degli affioramenti lungo il percorso della pipeline. Sono state prodotte cinque mappe, una per ciascuna Area indagata, riportando la localizzazione degli affioramenti campionati con diametro $\geq 1\text{m}$. Le coordinate di tutti i siti campionati sono riportate nell' Annesso 2 –Coordinate degli Affioramenti.
- Classificazione habitat. Dall'analisi delle immagini (video/foto) è stato possibile identificare i principali habitat rinvenuti nelle 5 Aree di indagine:
 - Circalitoral Oyster bed (*Neopychnodonte cochlear*) (Area 1, Area 2, Area 3, Area 4). In Mediterraneo i banchi profondi di ostriche costruiscono formazioni dure utilizzate da diverse specie come idrozoi, briozoi e spugne. Questi densi strati si strutturano, sia su substrati duri sia su substrati misti, a profondità comprese tra 50 e 150m. Sui sedimenti marini i letti di ostriche formano ammassi incoerenti di piccole dimensioni colonizzati da serpulidi e da una varietà di briozoi. Alle profondità più elevate (150m) sono caratterizzati da spugne e idrozoi.
 - Facies a *Axinella* spp. (Area 1, Area 5). Nonostante non siano stati raccolti campioni è stato possibile osservare la presenza di due specie protette: *Axinella polypoides* riportata nell'Annesso II della Convenzione di Barcellona come "specie in pericolo o minacciata" e nell'Annesso II della Convenzione di Berna come "specie protetta", *Axinella cannabina* invece è compresa nell'Annesso II della Convenzione di Barcellona.
 - Habitat Coralligeno (Area 5). Il Coralligeno (Marion, 1883) è endemico del Mediterraneo (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2008). Si sviluppa su affioramenti rocciosi duri o su sedimenti molli, a partire da 20m fino a ca. 120m di profondità (Gatti *et al.*, 2012). Il Coralligeno risulta dall'equilibrio dinamico tra processi di *biocostruzione* (prevalentemente ad opera di alghe calcaree incrostanti con il contributo di policheti serpulidi, briozoi) e processi di distruzione (abrasione fisica) e dissoluzione (Cerrano, *et al.*, 2001). Ad oggi non c'è consenso sulla definizione di Coralligeno, che viene definito come biocenosi (Hong, 1982), entità poli-biocenotica (Picard, 1985), assemblaggio (UNEP/IUCN/GIS Posidonie, 1990), comunità (Garrabou *et al.*, 1998), puzzle di comunità (Ballesteros, 2006) e paesaggio sottomarino (Giaccone, 2008; UNEP-MAP-RAC/SPA, 2008). Le Direttive Europee raramente fanno riferimento diretto al Coralligeno. La Direttiva Habitat (HD, 92/43/EEC) incorpora le biocostruzioni "reefs" nell'ampio contesto di Habitat 1170. Il protocollo per le aree specialmente protette (Special Protected Areas SPA/BIO) della "Convenzione di Barcellona per la conservazione della biodiversità in Mediterraneo" (1995) considera il Coralligeno tra gli habitat che necessitano di rigorosa protezione. Nel 2008 è stato sviluppato un Piano d'Azione per la conservazione del Coralligeno ("Action plan for the conservation of coralligenous and other calcareous concretions in the Mediterranean Sea" - UNEP-MAP-RAC/SPA, 2008). La Strategia Marina (MSFD, 2008/56/EC) ha introdotto la valutazione dell'habitat Coralligeno come indicatore dell'integrità dei fondali (Rice *et al.*, 2012).

Le principali minacce per il coralligeno sono rappresentate da disturbi fisici (Salomidi *et al.*, 2012) come la sedimentazione (Balata *et al.*, 2005, 2007;

Roghi *et al.*, 2010), l'incremento di temperatura (Coma *et al.*, 2009; Garrabou *et al.*, 2009; Roghi *et al.*, 2010; Wernberg *et al.*, 2012), l'immersione subacquea ricreativa (Lloret *et al.*, 2006; Di Franco *et al.*, 2009), l'attività di pesca (MacDonald *et al.*, 1996; McClanahan and Sala, 1997) e gli ancoraggi delle imbarcazioni (Lloret *et al.*, 2008; Gatti *et al.*, 2012).

Sia il coralligeno che i letti di ostriche del circalitorale sono da considerarsi come biocostruzioni. Il termine “*biocostruzione*” indica geologicamente “calcare biocostruito” (Fox, 2005). La costruzione può avvenire per raccolta e cementificazione attiva o passiva di materiale, come ad esempio nei tubi di vermi bentonici, o per diretta produzione di materiale calcareo da parte di organismi, come ad esempio nei coralli. Questi ultimi sono *biocostruttori* (= organismi che calcificano), cioè organismi con scheletri duri, che rimangono in situ anche dopo la morte dell'individuo, diventando substrato secondario per altri organismi.

Diverse tipologie di biocostruzioni sono diffuse e comuni in Mediterraneo, come rocce calcaree, cornici ad alghe calcaree, coralligeno, banchi ad ostriche o mitili (Figura 3.1).

Bioconstruction typologies



Figura 3.1: Tipologie di biocostruzioni

Le strutture esaminate nelle 5 aree analizzate sono state associate agli habitat dominanti o ai taxa vulnerabili.

3.1 Area 1

Le strutture campionate nell'Area 1 (transetto C01, Stazione Drop 1, Stazione Drop 2 – Figura 3.2 punti arancio) sono caratterizzate da biocenosi circolatori identificabili come letti di ostriche. Sono costituite da concrezioni di sedimenti e conchiglie di *Neopychnodonte coclear* che formano piccoli aggregati a cui è associata scarsa biodiversità. Tali biocenosi presentano limitata copertura e sono caratterizzate da pochi taxa (Tabella 3.1) tra cui *Axinella polypoides*, rinvenuta in un singolo esemplare nella Stazione Drop 2 e *Eunicella* spp. osservata in Drop 1 e Drop 2 (Figura 3.3). Non è stato possibile effettuare una accurata identificazione tassonomica delle specie presenti per mancata raccolta di campioni, ma è da segnalare che *Eunicella verrucosa* è indicata come “Vulnerabile” nella Lista Rossa IUCN. Gli affioramenti in quest'area risultano caratterizzati da accumulo di sedimento (Fig. 3.4).

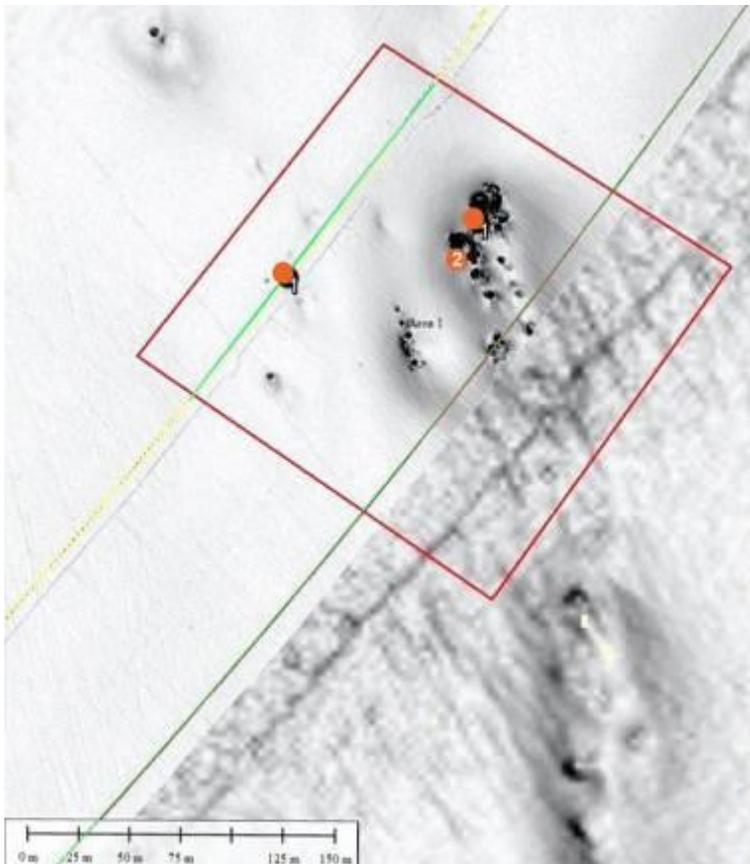


Figura 3.2: Strutture campionate nell'Area 1

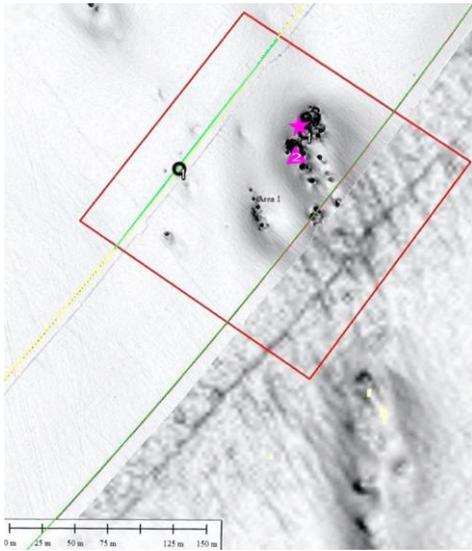


Figura 3.3: Localizzazione degli affioramenti con presenza contemporanea di *Axinella polypoides* e *Eunicella* sp. (stella) e di sola *Eunicella* sp. (triangolo) nell'Area 1

 Trans Adriatic Pipeline	Tap ag Doc. No.:	OPL00-C5577-160-Y-TRS-0003	Rev. No.:	2
	Doc. Title:	RISULTATI DELLE INDAGINI ROV EFFETTUATE SUGLI AFFIORAMENTI PRESENTI LUNGO IL CORRIDOIO DI POSA	Page:	15 of 55

Tabella 3.1: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 1.

Area 1 Outcrop	C01 Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa Protetti
1	1_10 (2a_9a)	111	<i>Neopychnodonte cochlear</i> <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Reteporella grimaldii</i>	Sedimento	Oyster bed	
Drop 1	1_10	109	<i>Neopychnodonte cochlear</i> <i>Eunicella</i> sp. Erect Ascidian Solitary Stone Coral Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Muriceides lepida</i> Hydrozoa <i>Smittina cervicornis</i>	Sedimento	Oyster bed	E. verrucosa IUCN vulnerabile
Drop 2 (Northern)	11_23	108	<i>Neopychnodonte cochlear</i> <i>Eunicella</i> sp. <i>Axinella polypoides (presence)</i> Solitary Stone Coral <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Reteporella grimaldii</i> <i>Smittina cervicornis</i>		Oyster bed	E. verrucosa IUCN vulnerabile Barcelona Annex II; Berna Annex II

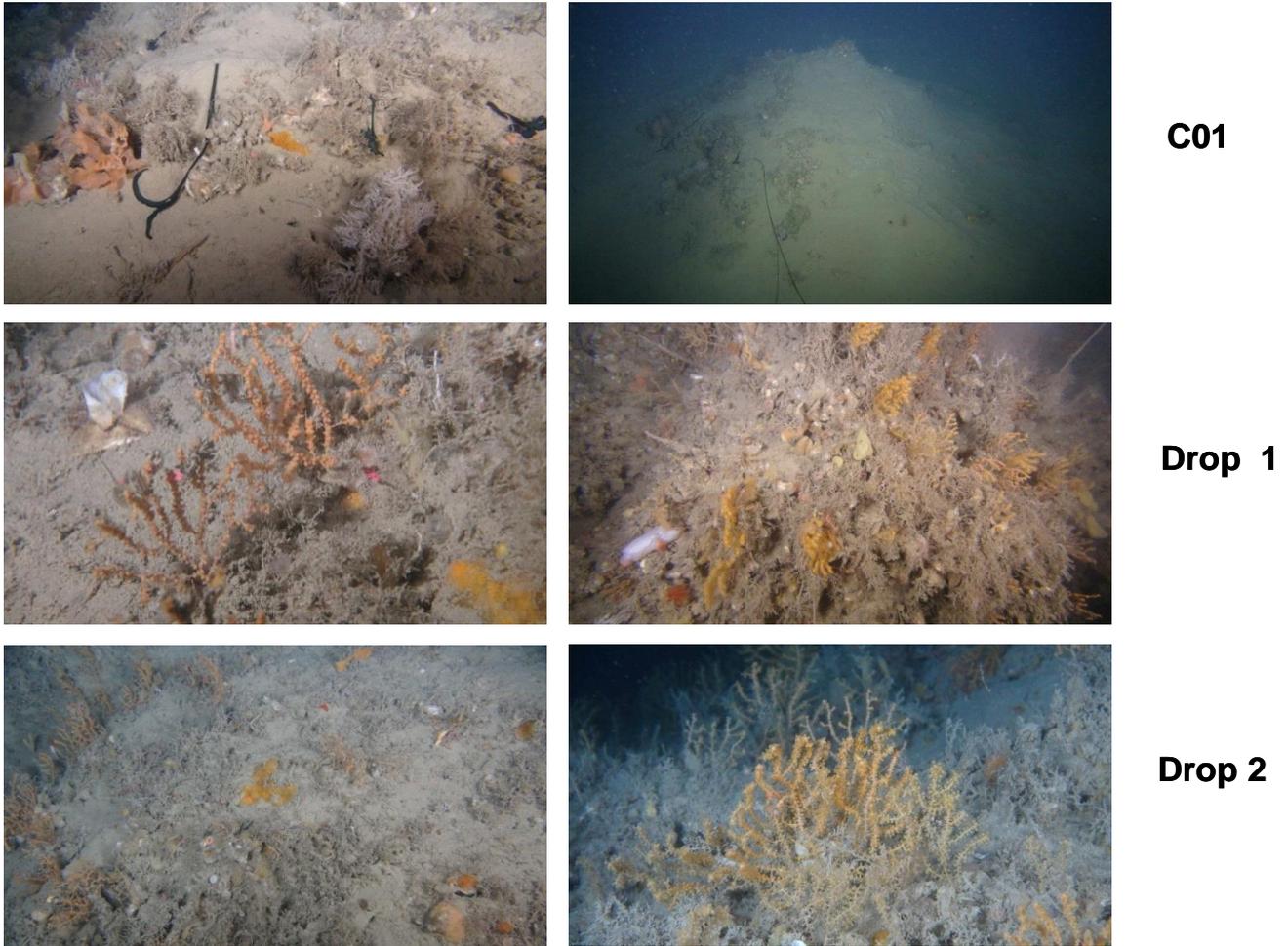


Figura 3.4: Area - transetto C1 e stazioni Drop 1 e Drop 2

3.2 Area 2

Gli affioramenti osservati nell'Area 2 (transetti C01, N02, N03, S04, S05 – Figura 3.5 punti arancio) sono prevalentemente caratterizzati da biocenosi circolitorali identificabili come letti di ostriche. Sono costruite da concrezioni di sedimenti e conchiglie di *Neopychnodonte cochlear* distribuite disordinatamente sul sedimento fangoso. Tutte le strutture osservate lungo il transetto C01 risultano fortemente impattate da accumulo di sedimento. L'analisi dei video e delle foto non ha evidenziato la presenza di taxa di protetti (Tabella 3.2). Anche lungo gli altri transetti gli aggregati sono caratterizzati da pochi taxa con ridotta densità e copertura. Il disturbo sui popolamenti biotici derivato dall'accumulo di sedimenti è evidente ovunque e sull'affioramento 4 del transetto S04 è stata notata anche la presenza di rifiuti (Figura 3.6).

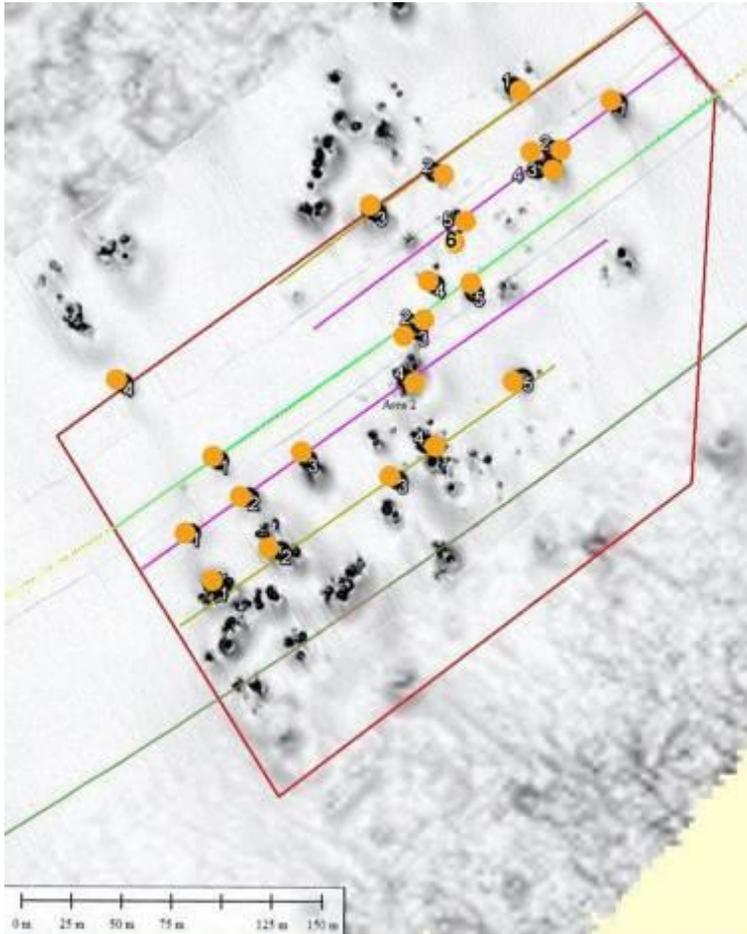


Figura 3.5: Strutture campionate nell'Area 2

Tabella 3.2: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 2.

Area 2		C01					
Outcrop	Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa protetti	
1	2_5	103	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<20%) <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Hydrozoa</i>	Sediment	Oyster bed		
2	6_9	103	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<20%)	Sediment	Oyster bed		
3	10_14	103	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<20%) <i>Hydrozoa</i> Solitary Stone Coral	Sediment	Oyster bed		
4	15_18	103	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<20%) Encrusting Sponges <i>Hydrozoa</i> Solitary Stone Coral	Sediment	Oyster bed		
5	19_22	103	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<20%) Encrusting Sponges <i>Hydrozoa</i> Solitary Stone Coral <i>Filigrana Salmacina</i> complex	Sediment	Oyster bed		
Area 2		N02 (25N)					
Outcrop	Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa protetti	
1	1_5	104	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<30%)	Sediment	Oyster bed		
2	6_9	104	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<30%)	Sediment	Oyster bed		
3	10_13	103	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<30%)	Sediment	Oyster bed		
4	14_18	103	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<30%)	Sediment	Oyster bed		
5	19_20	103	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<30%)	Sediment	Oyster bed		
6	21_24	103	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<30%)	Sediment	Oyster bed		
Area 2		N03 (50N)					
Outcrop	Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa protetti	
1	1_5	103,5		Sediment	Oyster bed		
2	6_9	103	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<30%)	Sediment	Oyster bed		
3	10_13	103	Ascidian Encrusting Sponges		Oyster bed		
4	Drop (1-5)	103	<i>Neopychnodonte cochlear</i>	Sediment	Oyster bed		
Area 2		S04 (25S)					
Outcrop	Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa protetti	
4	1_11	102	<i>Hydrozoa</i> Solitary Stone Coral	Sediment	Oyster bed		
3	12_20	103	<i>Neopychnodonte cochlear</i> <i>Hydrozoa</i> <i>Filigrana Salmacina</i> complex	Sediment	Oyster bed		
2	21_25	103	<i>Filigrana Salmacina</i> complex Ascidians	Sediment	Oyster bed		
1	26_30	103	<i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Smittina cervicornis</i>	Sediment	Oyster bed		
Area 2		S05 (50S)					
Outcrop	Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa protetti	
1	2_9	103	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (>40%) <i>Hydrozoa</i> <i>Reteporella grimaldii</i>		Oyster bed		
2	10_15	104	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<20%) <i>Smittina cervicornis</i> Massive Sponge	Sediment	Oyster bed		
3	16_19	104	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<20%) <i>Hydrozoa</i>		Oyster bed		
4	20_22	104	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<20%)	Sediment	Oyster bed		
5	23_26	104	<i>Neopychnodonte cochlear</i> (<20%)	Sediment	Oyster bed		

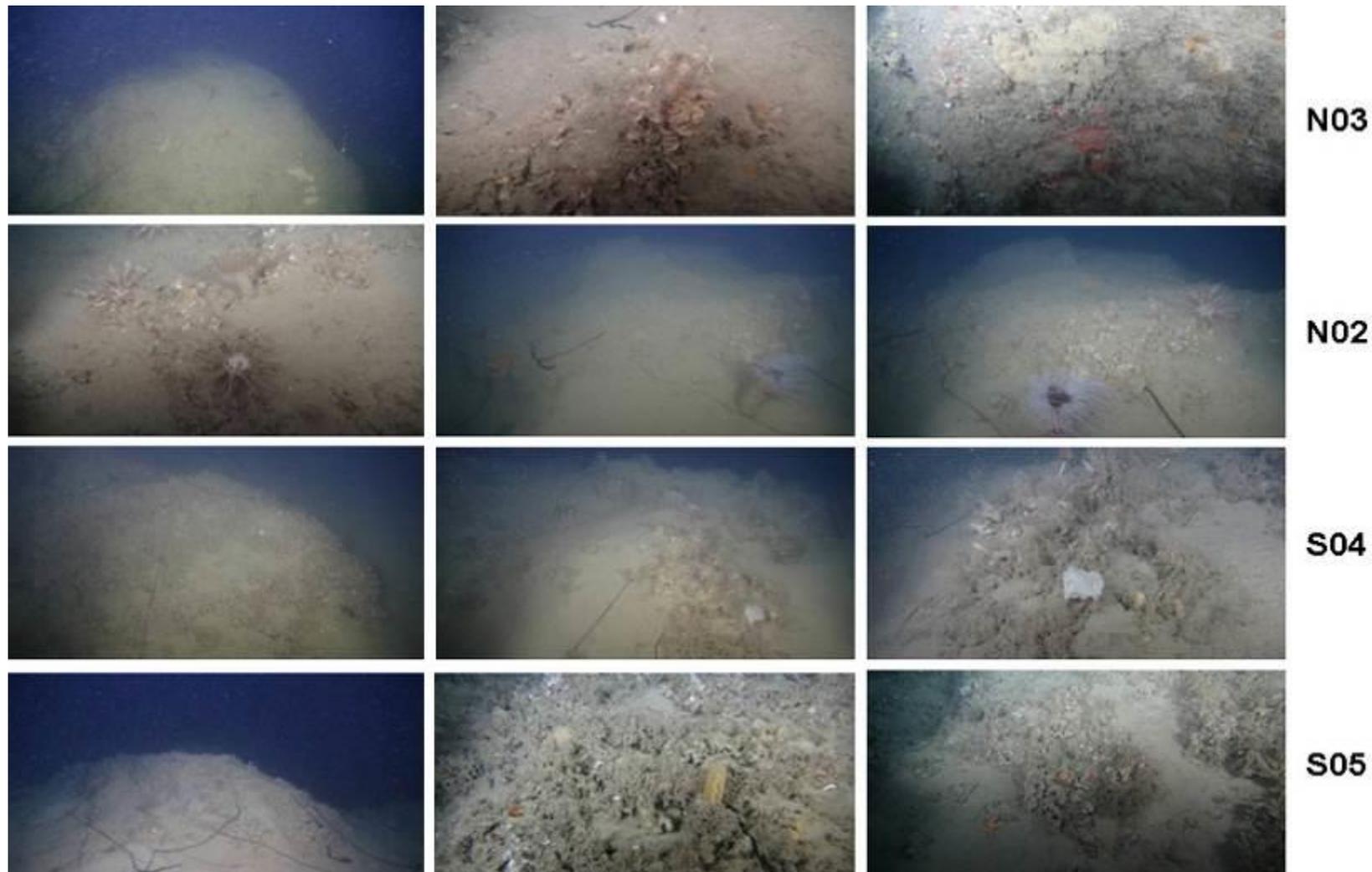


Figura 3.6: Area 2 - transetti N1, N2, S4 e S5

3.3 Area 3

Le strutture analizzate nell'Area 3 (trasetti C01, N02, N03, S04, S05 – Figura 3.7 punti arancio) sono biocenosi circalitorali identificabili come letti di ostriche. Sono costruite da concrezioni di sedimenti e conchiglie di *Neopychnodonte cochlear*. La maggior parte delle aggregazioni sono piccole e fortemente ricoperte da sedimenti (Figura 3.8). Sono caratterizzate da pochi taxa con basse coperture (Tabella 3.3).

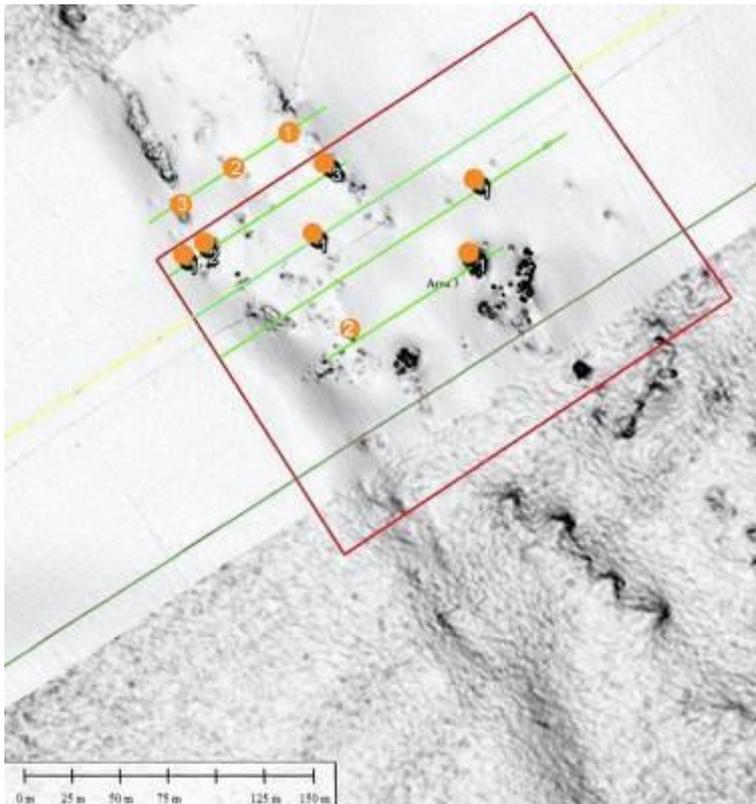


Figura 3.7: Strutture campionate nell'Area 3

Tabella 3.3: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 3.

Area 3 C01						
Outcrop	Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa protetti
1	2a-5a	100m	<i>Neopychnodonte cochlear</i> Hydrozoa <i>Smittina cervicornis</i>	Sedimento	Oyster bed	
Area 3 N02 (25N)						
Outcrop	Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa protetti
1	2_5	101	<i>Neopychnodonte cochlear</i> Encrustin Sponge Hydrozoa	Sedimento	Oyster bed	
2	6_9	101	<i>Neopychnodonte cochlear</i> Hydrozoa <i>Filigrana Salmacina</i> complex	Sedimento	Oyster bed	
3	11_14	100	<i>Neopychnodonte cochlear</i> Encrustin Sponge Hydrozoa Solitary Stone Coral <i>Reteporella grimaldii</i>		Oyster bed	
Area 3 N03 (50N)						
Outcrop	Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa protetti
1	1_2	100	<i>Neopychnodonte cochlear</i> Hydrozoa	Sedimento	Oyster bed	
2	3	100	<i>Neopychnodonte cochlear</i> Hydrozoa		Oyster bed	
3	4_5	100	<i>Neopychnodonte cochlear</i> Hydrozoa	Sedimento	Oyster bed	
Area 3 S04 (25S)						
Outcrop	Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa protetti
1	3_5	101	<i>Neopychnodonte cochlear</i> Hydrozoa	Sedimento	Oyster bed	
Area 3 S05 (50m)						
Outcrop	Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa protetti
1	2_6	100	<i>Neopychnodonte cochlear</i> Encrusing Sponge Hydrozoa <i>Smittina cervicornis</i>	Sedimento	Oyster bed	
2	7		<i>Neopychnodonte cochlear</i> Encrusing Sponge Hydrozoa	Sedimento	Oyster bed	

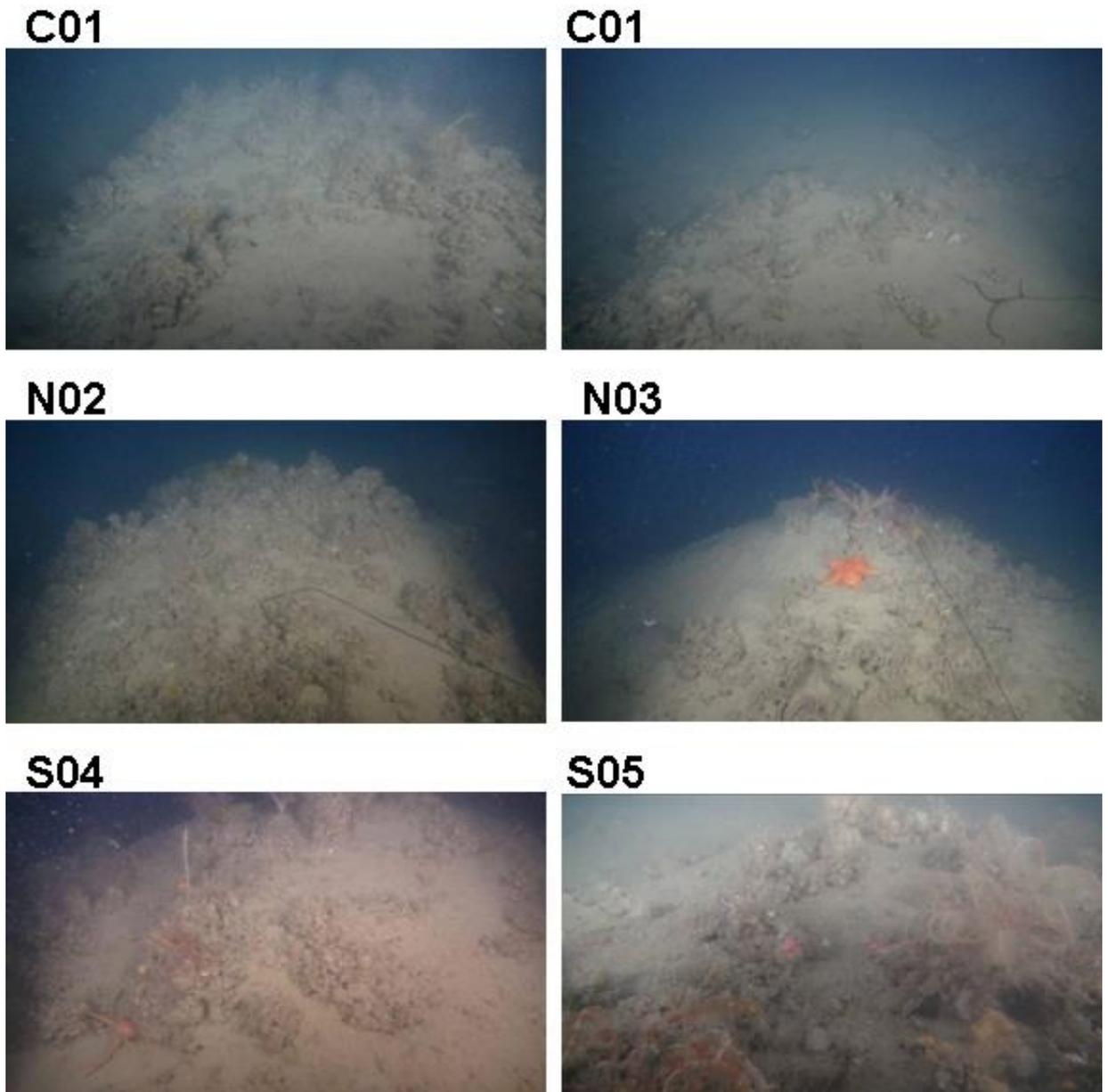


Figura 3.8: Area 3 - transetti N1, N2, S4 e S5

3.4 Area 4

Nell'Area 4 non sono stati rilevati affioramenti lungo il percorso della pipeline. Una grande struttura localizzata in prossimità del percorso FOC (Figura 3.9 punto arancio) è caratterizzata da *Neopychnodonte cochlear*. Sono presenti pochi taxa e la densità è bassa (Tabella 3.4). L'intera struttura risulta disturbata dall'accumulo di sedimenti ed è colonizzata prevalentemente da serpulidi (Figura 3.10).

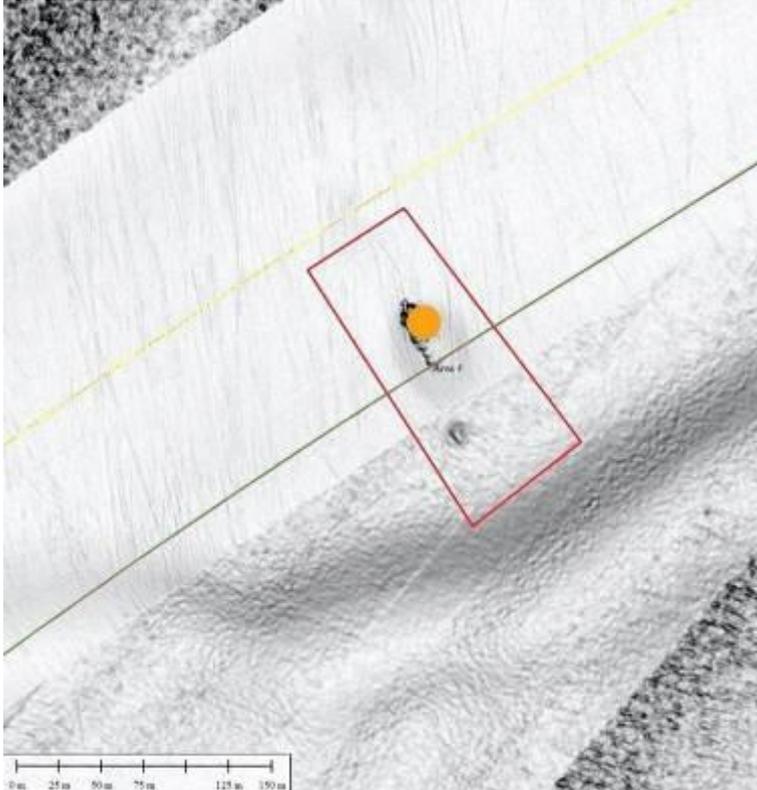


Figura 3.9: Strutture campionate nell'Area 4

Tabella 3.4: Caratterizzazione degli habitat Area 4.

Area 4		Drop				
Outcrop	Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa protetti
1	1_8	99	<i>Neopychnodonte cochlear</i>	Sediment	Oyster bed	
			Sponge			
			Hydrozoa			
			Serpulids			
			Solitary Stone Coral			



Figura 3.10 (a, b): Area 4

3.5 Area 5

Nell'Area 5 è stata evidenziata la presenza di affioramenti coralligeni.

Per valutare lo stato del Coralligeno sono stati proposti diversi indici (Cecchi e Piazzini, 2010; Deter *et al.*, 2012; Gatti *et al.*, 2012; Gatti *et al.*, 2015) sulla base delle indicazioni della Marine Strategy Framework

(MSFD, 2008/56/EEC). Recentemente ISPRA ha prodotto uno specifico protocollo per valutare il *Good Ecological Status* (GES) dell'habitat Coralligeno (*Schede metodologiche per l'attuazione della Strategia Marina- Scheda 7 Habitat Coralligeno, ISPRA*) adottato dalle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA).

Durante la campagna non è stato possibile raccogliere campioni né effettuare riprese video o fotografiche ad alta risoluzione nell'Area. Questo ha condizionato la valutazione che è stata effettuata sulla base di un giudizio esperto espresso tenendo conto dei principi base e delle linee guida che consentono l'applicazione degli indici in uso. 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 <1cm (i.e. alghe incrostanti calcificate, alghe incrostanti non calcificate, animali incrostanti e feltri algali).
- Strato intermedio, copertura di taxa sensibili con crescita verticale compresa tra 1cm e 10cm. In particolare è stata considerata la sensibilità dei briozoi presenti.
- Strato eretto, copertura totale di organismi con crescita verticale >10cm.

È stata, inoltre, considerata la presenza/assenza di specie protette e/o vulnerabili e sono state documentate tutte le pressioni antropiche osservabili (i.e. accumuli di sedimento, reti da pesca, rifiuti, etc.).

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

4	Good/Buono
3	Moderate/Moderato
2	Scarce/Scarso
1	Bad/Cattivo

Figura 3.11: Classificazione degli affioramenti

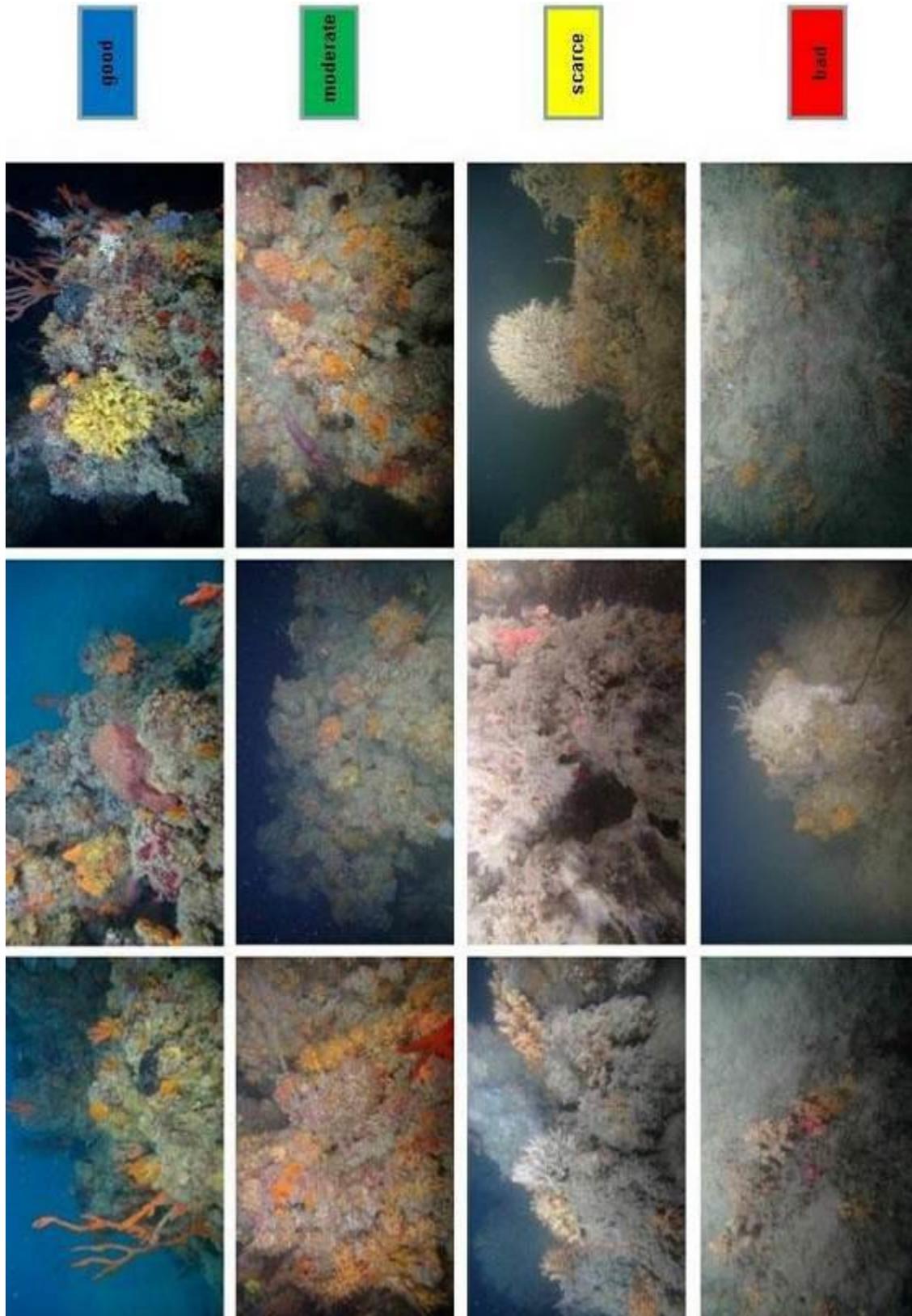


Figura 3.11: Esempi di classificazione in Area 5

Gli affioramenti di Classe 1 “Bad/Cattivo” sono caratterizzati dall’assenza di alghe calcaree, ritenute i principali biocostruttori del Coralligeno, da un considerevole accumulo di sedimento con biodiversità molto ridotta e presenza di idrozoi. A questa classe appartengono alcuni affioramenti dove è stata rilevata la presenza della spugna eretta *Axinella* sp..

Gli affioramenti di Classe 2 “Scarce/Scarso” sono caratterizzati da accumulo di sedimento ma anche dalla presenza di taxa appartenenti allo strato intermedio. Si osserva comunque una bassa copertura e una scarsa presenza di biocostruttori (soprattutto stony coral).

Gli affioramenti di Classe 3 “Moderate/“Moderato” e Classe 4 “Good/Buono” sono caratterizzati da significativa copertura di alghe calcaree incrostanti e animali biocostruttori, da un numero elevato di taxa sensibili e da una scarsa copertura di sedimento. La classe 4 evidenzia una maggiore complessità per la presenza anche di taxa appartenenti allo strato eretto.

Gli affioramenti identificati come intermedi tra due classi sono stati classificati come appartenenti alla classe superiore per essere il più conservativi possibile.

Area 5 C01

Lungo il transetto C01 gli affioramenti sono prevalentemente caratterizzati da spugne incrostanti e idrozoi e sono stati ascritti alla classe “Scarce” (Figura 3.12). Le superfici orizzontali sono ricoperte da sedimento, che rappresenta una dei maggiori disturbi per il Coralligeno. Solo 3 affioramenti (1, 2 e 3) appartengono alle classi “Good” e “Moderate” essendo caratterizzati dalla cospicua presenza di alghe incrostanti calcificate e stone corals nello strato basale e intermedio. Questi affioramenti, tuttavia, risultano impattati dalla presenza di reti da pesca (Figura 3.13).

A partire da ca.70 m di profondità’ è stata evidenziata una *facies* ad *Axinella cannabina* e *Axinella polypoides* (Figura 3.14). La densità di queste spugne erette raggiunge il valore massimo di 5 individui per affioramento con un valore medio di 2 o 3 individui per affioramento.

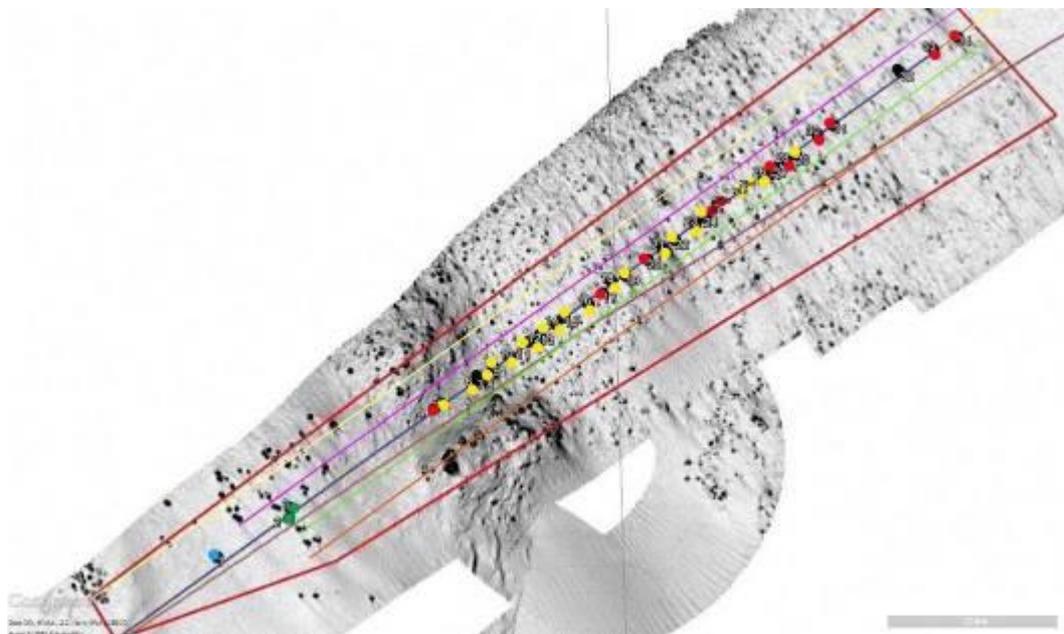


Figura 3.12: Strutture campionate nell’Area 5-C01



Figura 3.13: Attrezzo da pesca



Figura 3.14: *Axinella* spp.

Tabella 3.5: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 5 C01.

Area 5 Outcrop	C01 Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa Protetti
1	23_34d	35,5	<i>Adeonella calveti</i> <i>Axinella cannabina</i> Calcareous algae Encrusting Bryozoa Encrusting Sponges Stony colonial coral	Attrezzi da pesca (cime/reti da pesca)		Barcelona annex II
2	12_22d	38	<i>Adeonella calveti</i> Calcareous algae Encrusting Bryozoa Encrusting Sponges Stony colonial coral	Attrezzi da pesca (cime/reti da pesca)		
3	1_11d	38	<i>Adeonella calveti</i> Calcareous algae Stony colonial coral Encrusting Bryozoa Encrusting Sponges			
4	188	50	<i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
5	183_187	52	Encrusting Bryozoa Encrusting Sponges Hydrozoa <i>Smittina cervicornis</i>	Sedimento Attrezzi da pesca (cime/reti da pesca)		
6	177_182	56	Encrusting Sponges Stony colonial coral <i>Reteporella grimaldii</i>	Sedimento (>)		
7	ND	ND	ND			
8	52_72c	56	Calcareous algae Encrusting Bryozoa Encrusting Sponges Erect Ascidiann <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony colonial coral Stony solitary coral	Sedimento Attrezzi da pesca (cime/reti da pesca)		
9	173_176 (41c_51c)	57	Enc Sponge Encrusting Bryozoa (presence) Encrusting Sponges Erect Ascidian Stony solitary coral	Sedimento		
10	166_172 (23_40c)	59	Calcareous algae Encrusting Sponges Erect Ascidian Hydrozoa <i>Peyssonellia sp.</i> <i>Reteporella grimaldii</i>	Sedimento Attrezzi da pesca (cime/reti da pesca)		

Area 5 Outcrop	C01 Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa Protetti
			Stony colonial coral			
11	162_165 (12-22c)	60	<i>Adeonella calveti</i> Calcareous algae Encrusting Bryozoa (presence) Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Smittina cervicornis</i> Stony colonial coral	Sedimento		
12	1-12c	60	Calcareous algae Erect Ascidian <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento Attrezzi da pesca (cime/reti da pesca)		
13	156_161	60	Encrusting Sponges Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella grimaldii</i> Stony solitary coral	Sedimento		
13	156-161	60	Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella grimaldii</i> Stony solitary coral	Sedimento		
14	155_154	60	Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa	Sedimento		
15	148_153 (36_54b)	61	Calcareous algae <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella grimaldii</i> <i>Smittina cervicornis</i> Stony colonial coral	Sedimento		
16	143_147 (23_35b)	61	<i>Alcyonium acaule</i> Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony colonial coral Stony solitary coral	Sedimento		
17	137_142 (12b_22b)	61,5	Calcareous algae Encrusting Ascidian Encrusting Sponges Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
18	135_136 (1_11)	62	Calcareous algae Encrusting Ascidian Encrusting Sponges Massive Sponges Stony colonial coral Stony solitary coral	Sedimento		

Area 5 Outcrop	C01 Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa Protetti
19	131_139	62,5	<i>Adeonella calveti</i> Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
20	130		Encrusting Sponges <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella grimaldii</i>	Sedimento		
21	126_129	66	<i>Alcyonium acaule</i> Calcareous algae Encrusting Bryozoa Encrusting Sponges Erect Ascidian <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony colonial coral	Sedimento		
22	87_105	67	<i>Alcyonium acaule</i> Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
23	79_81	68	<i>Alcyonium acaule</i> <i>Axinella</i> sp. Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony colonial coral	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II
24	72_78	68	<i>Alcyonium acaule</i> Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
25a	68_71	68,5	<i>Adeonella calveti</i> Hydrozoa <i>Pentapora fascialis</i>	Sedimento		
25b	65_66	68,5	<i>Axinella</i> spp. Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II
25c	61_62	70,5	<i>Axinella</i> spp. Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II
25d	60	70,5	<i>Axinella</i> spp. <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II
26	55_59	71	<i>Adeonella calveti</i> <i>Axinella polypoides</i> Encrusting Sponges <i>Eunicella</i> sp. <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Reteporella grimaldii</i>	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II <i>Eunicella verrucosa</i> Vulnerable
27	48_52	71,5	<i>Axinella</i> sp. Stony colonial coral	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II

Area 5 Outcrop	C01 Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa Protetti
			Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i>			
28	43_47	72	<i>Axinella polypoides</i> Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II
29	35_42	72	<i>Axinella polypoides</i> Encrusting Sponges Erect Ascidian <i>Eunicella</i> sp. <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II <i>Eunicella verrucosa</i> Vulnerable
30	28_34	74	<i>Axinella cannabina</i> Encrusting Bryozoa Encrusting Sponges Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		Barcelona annex II
31	21_27	74	<i>Axinella polypoides</i> Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II
32	12_16	77	<i>Axinella polypoides</i>	Sedimento	ND	Barcelona Annex II; Berna Annex II
33	8_11	77	<i>Axinella polypoides</i>	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II
34	2_7	78	<i>Axinella polypoides</i> Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II

3.5.1 Area 5 S03 (25S)

Lungo questo transetto soltanto un affioramento più costiero in acque poco profonde evidenzia un buono stato di conservazione, con la presenza di diverse specie sensibili e uno strato basale ad elevata copertura di biocostruttori (Figura 3.15 e Figura 3.16 a). Tuttavia anche questo affioramento è risultato disturbato dalla presenza di attrezzi da pesca relitti (Figura 3.16 a).

La superficie degli affioramenti più profondi è coperta da sedimento (Figura 3.16 b,c) che inibisce la crescita di biocostruttori e contribuisce all'abrasione del substrato calcareo. L'elevata sedimentazione è associate infatti alla ridotta copertura di alghe incrostanti nello strato basale (Figura 3.16 c).

A ca.70 m è presente la spugna *Axinella* spp..

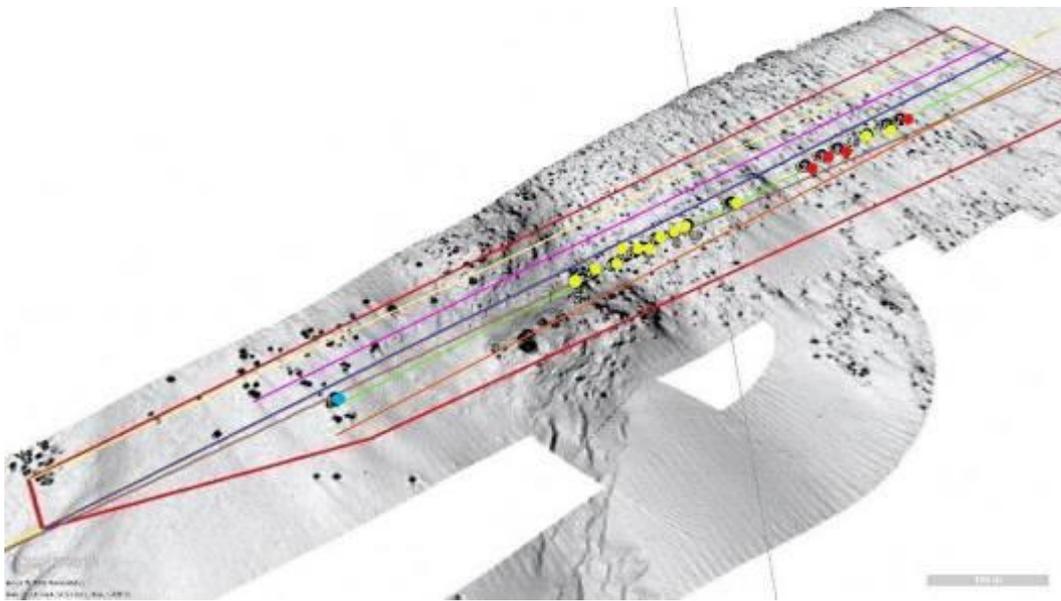


Figura 3.15: Strutture campionate nell'Area 5 S03



Figura 3.16 (a,b,c): Esempi di diversi stati di conservazione degli affioramenti

Tabella 3.6: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 5 S03.

Area 5 Outcrop	S03 (25m) Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa Protetti
1	1_16	38,5	<i>Adeonella calveti</i> <i>Axinella cannabina</i> Calcareous algae Encrusting Bryozoa Encrusting Sponges Erect Ascidian <i>Filigrana Salmacina</i> complex Massive Sponges <i>Myriapora truncata</i> <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Peyssonnelia</i> sp. Stony colonial coral	Attrezzi da pesca (cime/reti da pesca)		Barcelona annex II
2	17_27	56,5	Calcareous algae Encrusting Bryozoa Encrusting Sponges Erect Ascidian <i>Myriapora truncata</i> <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony colonial coral	Sedimento		
3	28_36	57	<i>Alcyonium</i> sp. Calcareous algae Encrusting Sponges <i>Reteporella grimaldii</i> Stony colonial coral	Sedimento		
4	38_41	59	<i>Alcyonium</i> sp. Encrusting Sponges <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony colonial coral	Sedimento		
5	44_48	60	Corallo solitario Encrusting Sponges Erect Ascidian <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
6	49_55	60	<i>Alcyonium acaule</i> Encrusting Sponges Erect Briozoa Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella grimaldii</i> <i>Smittina cervicornis</i> Stony solitary coral	Sedimento		
7	56_61	60,5	<i>Adeonella calveti</i> Erect Ascidian eretta Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella grimaldii</i> Stony colonial coral	Sedimento		
8	62_66	60,5	Bushy Sponges Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony solitary coral	Sedimento		

Area 5 Outcrop	S03 (25m) Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa Protetti
9	67_69	61	Encrusting Sponges Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella grimaldii</i>	Sedimento		
10	69_75	61	<i>Alcyonium</i> sp. Encrusting Sponges Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
11	76_79	62,5	<i>Alcyonium</i> sp. Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella grimaldii</i>	Sedimento		
12	81_90	68	<i>Alcyonium</i> sp. Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella grimaldii</i>	Sedimento		
13	91_100	69	Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
14	101_103	69,5	Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
15	104_107	70	<i>Adeonella calveti</i> <i>Axinella polypoides</i> <i>Filigrana Salmacina</i> complex	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II
16	109_113	73	<i>Eunicella</i> sp. <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Smittina cervicornis</i>	Sedimento		<i>Eunicella verrucosa</i> Vulnerable
17	114_122	73	<i>Axinella polypoides</i>	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II

3.5.2 Area 5 S04 (50S)

I cinque affioramenti classificati come “Good” o “Moderate” sono localizzati a profondità comprese tra 40 e 50 m (Figure 3.17). Questi affioramenti sono caratterizzati da una maggiore complessità biotica con significative coperture di biocostruttori (es. alghe incrostanti, madreporo coloniali) (Figura 3.18 a,b). Oltre questa profondità gli affioramenti appartengono tutti alle classi “Scarce” o “Bad” a causa della consistente deposizione di sedimento sulle superfici, che riduce la crescita dei biocostruttori e la presenza di taxa sensibili (Figura 3.18c,d). *Axinella* spp. è presente sia sugli affioramenti costieri sia su quelli del largo.

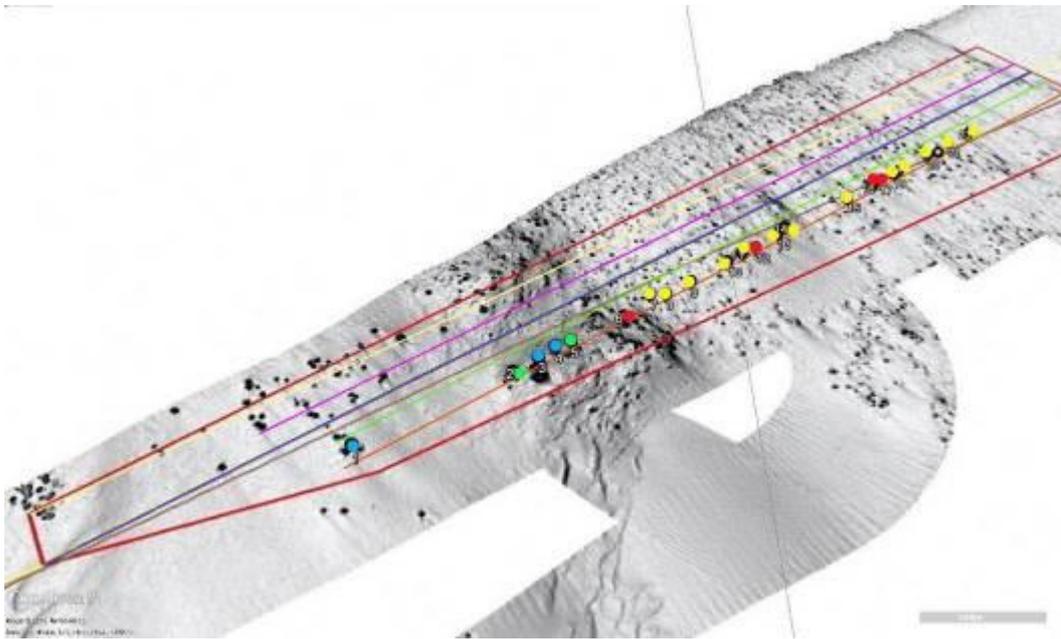


Figure 3.17: Strutture campionate nell'Area 5

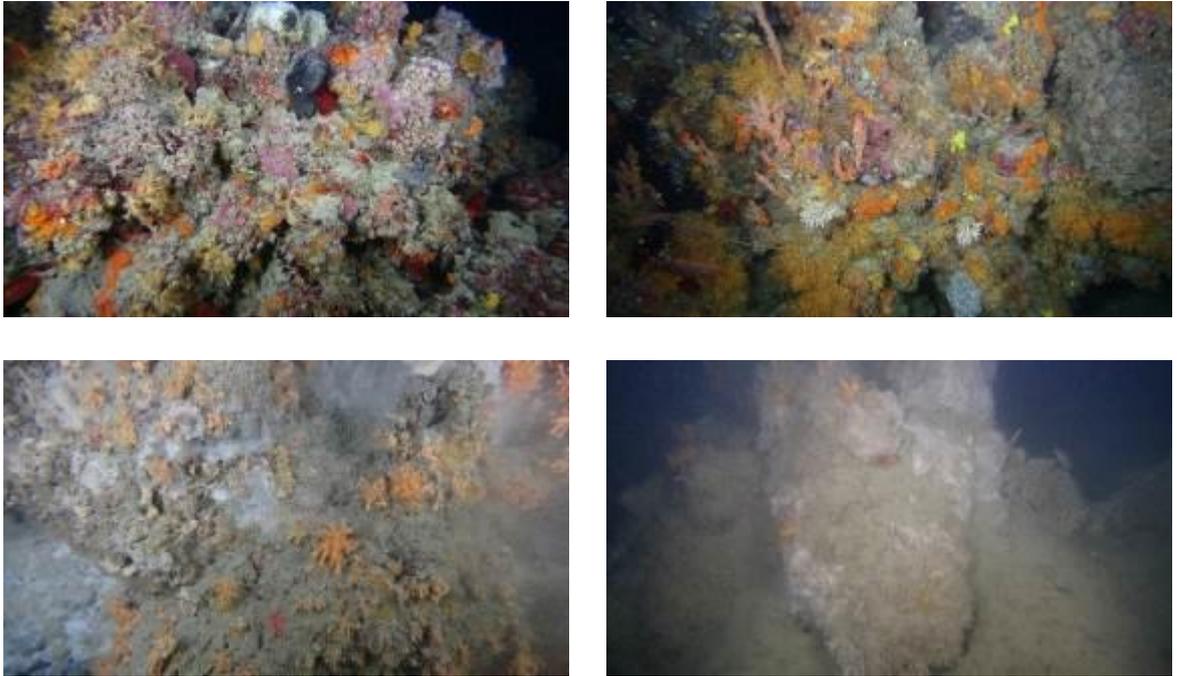


Figura 3.18 (a,b,c,d): Stato di conservazione

Tabella 3.7: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 5 S04.

Area 5 Outcrop	S04 (50mS) Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa Protetti
1	2_27	40	<i>Adeonella calveti</i> <i>Axinella cannabina >>></i> Bushy Sponges Calcareous algae Encrusting Bryozoa Encrusting Sponges Erect Ascidian <i>Filigrana Salmacina</i> complex Massive sponges <i>Myriapora truncata</i> Peyssonnelia sp. <i>Reteporella grimaldii</i> <i>Smittina cervicornis</i> Stony colonial coral	Attrezzi da pesca (cime/reti da pesca)		Barcelona annex II
2	30_34	46	Calcareous algae Encrusting Bryozoa Erect Ascidian Massive sponges <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella grimaldii</i> <i>Smittina cervicornis</i> Stony colonial coral	Sedimento		
3	44_59	46,5	<i>Axinella cannabina >>></i> Bushy Sponges Calcareous algae Encrusting Bryozoa Erect Ascidian <i>Filigrana Salmacina</i> complex Massive sponges <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella grimaldii</i> <i>Smittina cervicornis</i> Stony colonial coral	Sedimento		Barcelona annex II
4	60_65	48,5	<i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Axinella cannabina>>></i> Bushy Sponges Calcareous algae Encrusting Bryozoa Erect Ascidian Massive sponges <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella grimaldii</i> <i>Smittina cervicornis</i> Stony colonial coral			Barcelona annex II
5	66_74	49,5	Calcareous algae Stony colonial coral	Sedimento		
6	78_82	55	<i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
7	89_93	60	Encrusting Sponges <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
8	94_98	60	Encrusting Sponges <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
9	99_103	60,5	<i>Alcyonium</i> sp.	Sedimento		

Area 5 Outcrop	S04 (50mS) Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa Protetti
			<i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i>			
10	104_108	62	<i>Alcyonum</i> sp. <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
11	109_115	62	<i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Smittina cervicornis</i>	Sedimento		
12	116_120	62	Stony colonial coral <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
13	121_126	64	Stony colonial coral <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
14	127_134	65	<i>Alcyonum</i> sp. <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella grimaldii</i> Stony colonial coral	Sedimento		
15	135_141	68,5	<i>Alcyonum</i> sp. <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella grimaldii</i>	Sedimento		
16	143_144	70	Encrusting Sponges Stony solitary coral <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
17	145_147	70	<i>Alcyonum</i> sp. <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
18	148_151	71	<i>Alcyonum</i> sp. <i>Axinella polypoides</i> <i>Filigrana Salmacina</i> complex			Barcelona Annex II; Berna Annex II
19	152_156	71	<i>Axinella polypoides</i>			Barcelona Annex II; Berna Annex II
20	157_161	72	<i>Axinella polypoides</i>			Barcelona Annex II; Berna Annex II
21	162_165		ND			ND
22	166_174		<i>Axinella polypoides</i>			Barcelona Annex II; Berna Annex II
23	175_184	75	<i>Axinella polypoides</i> <i>Axinella cannabina</i> >>> Stony colonial coral			Barcelona annex II

3.5.3 Area 5N02 (25N)

Gli affioramenti che appartengono alla classe “Good” o “Moderate” sono localizzati tra i 38 e 45 m di profondità (Figura 3.19) e si distinguono per la maggior copertura di biocostruttori (Figura 3.20a, b). A profondità maggiori la sedimentazione determina la scomparsa di alghe calcaree e lo strato intermedio risulta fortemente ridotto (Figura 3.20 c, d). *Axinella* spp. è presente soltanto a profondità superiori a 70m. In due siti (affioramenti 23 e 25) è stata rilevata un’area con una maggiore densità di spugne (ca. 10 individui).

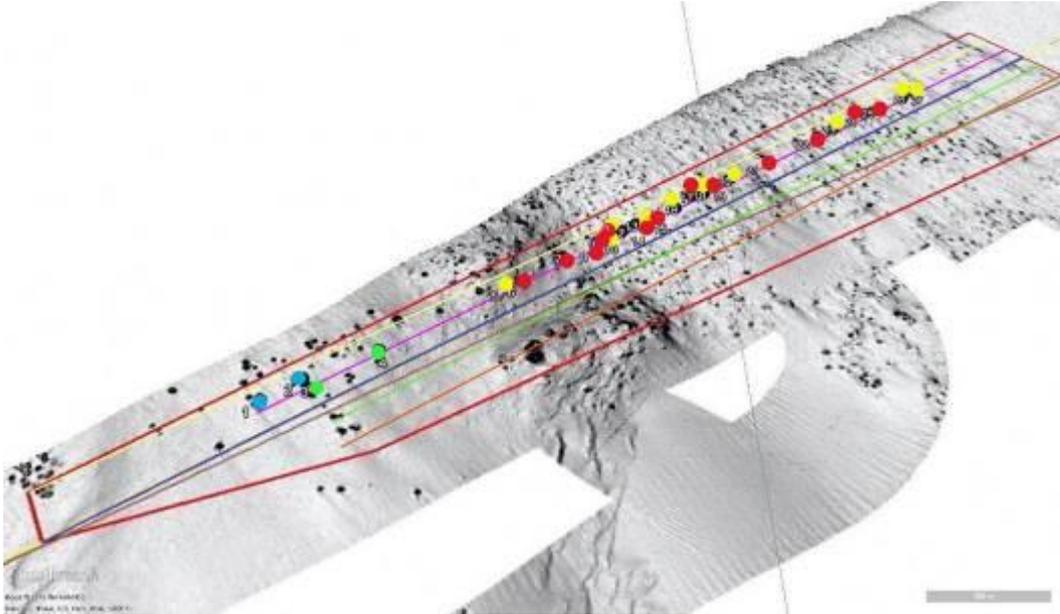


Figura 3.19: Strutture campionate nell’Area 5 lungo il transetto N02 (25m nord della linea centrale)



Figura 3.20 (a,b,c,d): Stato di conservazione

Tabella 3.8: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 5.

Area 5 Outcrop	N02 (25N) Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa Protetti
1	203_212	38	<i>Adeonella calveti</i> Erect Ascidian Calcareous algae Stony colonial coral Enrusting Bryozoa Encrusting Sponges Erect Sponges Massive Sponges <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Peyssonnelia</i> sp.			
2	194_202	38	<i>Adeonella calveti</i> Calcareous algae Encrusting Sponges Erect Ascidian Erect Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Massive Sponges <i>Myriapora truncata</i> <i>Peyssonnelia</i> sp.	Attrezzi da pesca (cime/reti da pesca) Sedimento		
3	185_193	38,5	<i>Adeonella calveti</i> Calcareous algae Encrusting Ascidian Massive Sponges <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Peyssonnelia</i> sp. Turf	Sedimento Attrezzi da pesca (cime/reti da pesca)		
4	166_182	42	<i>Adeonella calveti</i> Calcareous algae Enrusting Bryozoa Erect Ascidian Erect Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Massive Sponges <i>Myriapora truncata</i> <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Peyssonnelia</i> sp. Stony colonial coral	Attrezzi da pesca (cime/reti da pesca) Sedimento		
5	153_159	50,5	Calcareous algae Erect Ascidian Hydrozoa Massive Sponges <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella cervicornis</i> <i>Smittina cervicornis</i> Stony colonial coral	Sedimento		
6	144_152	52	<i>Adeonella calveti</i> Calcareous algae Encrusting Sponges	Sedimento		

Area 5 Outcrop	N02 (25N) Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa Protetti
			Enrusting Bryozoa Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Smittina cervicornis</i> Stony colonial coral Stony solitary coral			
7	136_143	54,5	Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony colonial coral	Sedimento		
8	131_135	59	Encrusting Sponges Erect Sponges <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony colonial coral	Sedimento		
9	125_130	59	Encrusting Sponges Erect Ascidian <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony solitary coral	Attrezzi da pesca (cime/reti da pesca) Sedimento		
10	119_124	59,5	<i>Alcionum acaule</i> Stony colonial coral Stony solitary coral Encrusting Sponges Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella cervicornis</i>	Sedimento		
11	113_118	60	Encrusting Sponges Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella cervicornis</i> Stony solitary coral	Sedimento		
12	105_112	60	Encrusting Sponges Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony colonial coral Stony solitary coral			
13	99_104	60	Encrusting Sponges <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Reteporella cervicornis</i> <i>Smittina cervicornis</i> Stony solitary coral	Sedimento		
14	93-98	60,5	<i>Alcionum acaule</i> <i>Reteporella cervicornis</i> Stony solitary coral	Sedimento		
15	88_92	61	<i>Alcionum acaule</i> Encrusting Sponges Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sedimento		
16	82_87	60,5	Encrusting Sponges <i>Alcionum acaule</i> Erect Ascidian	Sedimento		

Area 5 Outcrop	N02 (25N) Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa Protetti
			Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> Reteporella cervicornis Stony colonial coral			
17	76_81	62	<i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Alcionum acaule</i> Erect Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Reteporella cervicornis</i>	Sedimento		
18	68_75	62,5	Calcareous algae Encrusting Sponges Enrusting Bryozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony solitary coral	Sedimento Attrezzi da pesca (cime/reti da pesca)		
19	58_66	63	Encrusting Sponges Hydrozoa Massive Sponges <i>Smittina cervicornis</i> Stony solitary coral	Sedimento		
20	49_56	64	<i>Adeonella calveti</i> <i>Alcionum acaule</i> Encrusting Sponges Erect Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony solitary coral	Sedimento		
21	33_46	67	<i>Alcionum acaule</i> Encrusting Sponges Erect Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony solitary coral	Sedimento		
22	28_32	69,5	Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony solitary coral <i>Axinella polypoides</i> <i>Axinella cannabina</i>	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II Barcelona annex II
23	24_27	70	<i>Axinella polypoides</i> <i>Filigrana Salmacina</i> complex <i>Parazoanthus axinellae</i>			Barcelona Annex II; Berna Annex II
24	20_23	72	<i>Axinella polypoides</i> <i>Alcionum acaule</i> <i>Axinella cannabina</i> <i>Filigrana Salmacina</i> complex	Sedimento Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II Barcelona annex II
25	14_19	72,5	<i>Axinella polypoides</i> <i>Filigrana Salmacina</i> complex	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II
26	10_13	74,5	<i>Axinella polypoides</i>	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II
27	5_8	75	<i>Axinella polypoides</i>			Barcelona Annex II; Berna Annex II

Area 5 Outcrop	N02 (25N) Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa Protetti
			<i>Eunicella sp.</i> <i>Axinella cannabina</i>			<i>Eunicella verrucosa</i> Vulnerable Barcelona annex II

3.5.4 Area 5 N05 (50N)

Lungo questo transetto è stato rilevato il maggior numero di affioramenti di classe “Good” (Figura 3.21). Questi affioramenti presentano una elevata copertura di biocostruttori nello strato basale e, in particolare, di alghe calcaree incrostanti (Figura 3.22 b, c, d). I primi 2 affioramenti (1 e 2) sono caratterizzati dalla dominanza di briozoi eretti (Figura 3.22a). *Axinella* sp. è presente oltre la profondità di 31m ma raggiunge le più elevate densità nell’area più al largo. L’affioramento 12 mostra una densità di ca.10 individui, anche se appartiene alla classe “Bad” a causa dell’elevata sedimentazione.

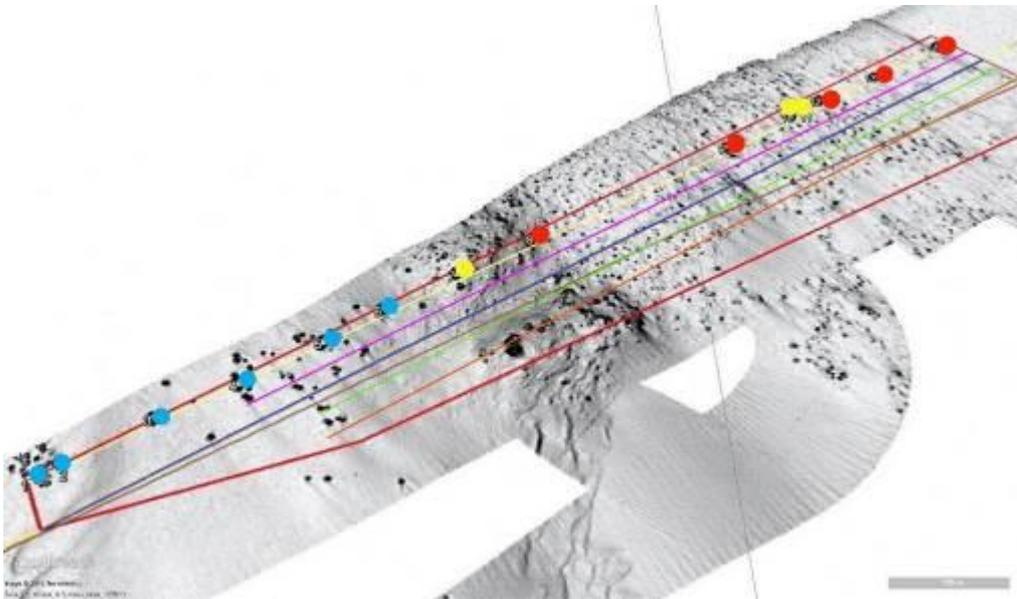


Figura 3.21: Strutture campionate nell’Area 5 N05



Figura 3.22 (a,b,c,d,e,f): Stato di conservazione

Tabella 3.9: Caratterizzazione degli habitat nell'Area 5.

Area 5 Outcrop	N05 (50N) Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa Protetti
1	22_27	31	<i>Adeonella calveti</i> <i>Axinella cannabina</i> Calcareous algae Stony colonial coral			Barcelona annex II
2	28_33	32	<i>Adeonella calveti</i> Calcareous algae Stony colonial coral			
3	34_35	35	<i>Axinella cannabina</i> <i>Adeonella calveti</i> Calcareous algae Massive sponges Stony colonial coral			Barcelona annex II
4	46-56	36	<i>Adeonella calveti</i> <i>Axinella cannabina</i> Calcareous algae Erect Ascidian <i>Filigrana Salmacina</i> complex Massive sponges <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony colonial coral			Barcelona annex II
5	56_68	39	<i>Adeonella calveti</i> <i>Axinella cannabina</i> Calcareous algae Encrusting Bryozoa <i>Filigrana Salmacina</i> complex Massive sponges <i>Smittina cervicornis</i> Stony colonial coral			Barcelona annex II
6	70_81	43	<i>Adeonella calveti</i> Bushy Sponges Calcareous algae Encrusting Bryozoa Encrusting Sponges Erect Ascidian Erect Briozoa Massive sponges <i>Peyssonnelia</i> sp. <i>Smittina cervicornis</i> Stony colonial coral	Attrezzi da pesca (cime/reti da pesca)		
7	82_85	47	Calcareous algae Stony solitary coral Encrusting Bryozoa Encrusting Sponges <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Peyssonnelia</i> sp.	Sedimento		
8	86_96	57	<i>Alcyonum</i> sp. Calcareous algae Encrusting Sponges <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony colonial coral Stony solitary coral	Sedimento		
9	108_118	66:05:00	Encrusting Sponges	Sedimento		

Area 5 Outcrop	N05 (50N) Foto	Profondità	Taxa	Disturbo	Habitat	Taxa Protetti
			Erect Ascidian <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony solitary coral			
10	119_128 (18_21)	71	<i>Alcyonum</i> sp. Encrusting Sponges <i>Filigrana Salmacina</i> complex Hydrozoa <i>Parazoanthus axinellae</i> Stony colonial coral Stony solitary coral	Sedimento		
11	14_17	71	<i>Axinella polypoides</i> <i>Filigrana Salmacina</i> complex	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II
12	10_13	72	<i>Axinella polypoides</i>	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II
13	6_9	75	<i>Axinella polypoides</i> <i>Axinella cannabina</i>	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II Barcelona annex II
14	2_5	78	<i>Axinella polypoides</i> <i>Axinella cannabina</i>	Sedimento		Barcelona Annex II; Berna Annex II Barcelona annex II

4 CONCLUSIONI

La piattaforma continentale della Puglia è caratterizzata dalla presenza di numerosi affioramenti rocciosi distribuiti in modo casuale sul fondale. Gli affioramenti raggiungono altezze comprese tra 0.5 e 4m. La loro morfologia varia da:

- strutture colonnari isolate e basse (da 0.5 a 2m in altezza ed a 1 a 5m in larghezza);
- insieme di blocchi parzialmente fusi tra loro;
- creste con diversi metri di continuità laterale con geometria variabile (circolare, ellissoidale, struttura sub-rettangolare allungata) alternate a canali con sedimento di altezza di 2 m e una larghezza di diversi metri.

In totale sono riportate le ubicazioni delle 156 strutture analizzate la maggior parte delle quali è posizionata nell'area 5 (Tabella 4.1).

Tabella 4.1: Strutture monitorate nell'Areas 01-05.

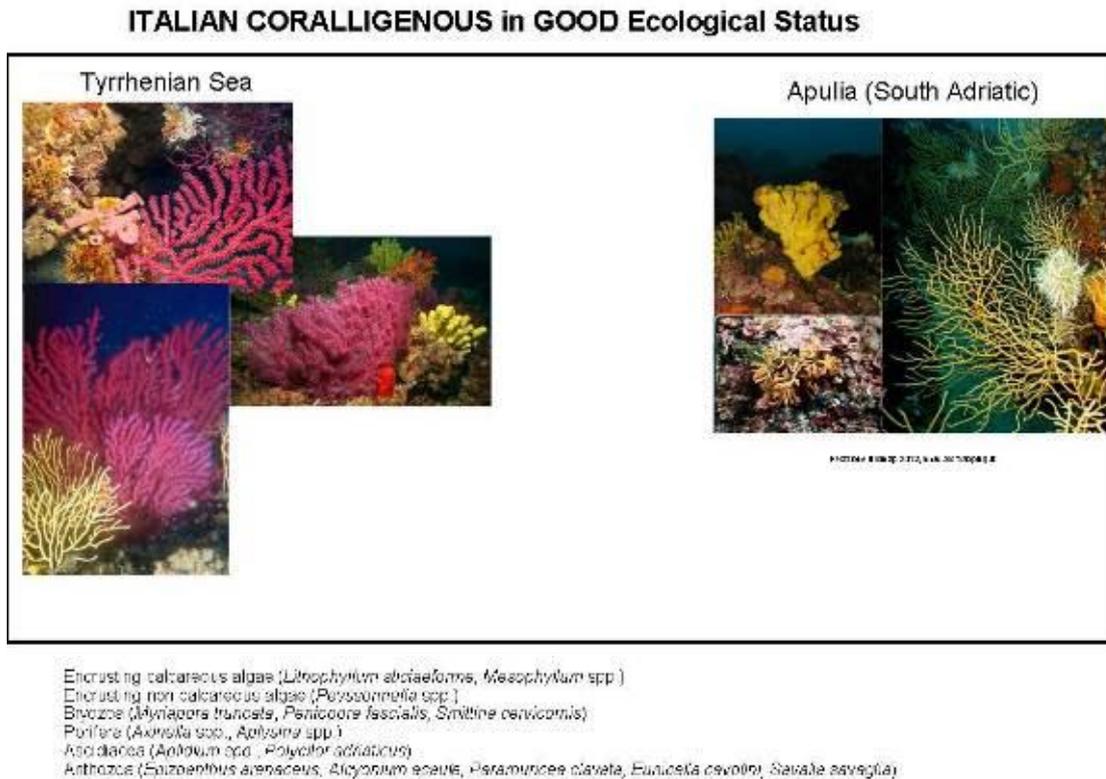
Area	Corridoio di posa della condotta	Buffer di 25 m	Buffer di 50 m	Totale
01	1	0	2	3
02	5	10	9	24
03	1	4	5	10
04	0	0	1	1
05	37*	44	37*	118

*alcune non classificate

Gli affioramenti monitorate in Area 1, 2, 3 e 4 sono prevalentemente biocostruzioni formate da concrezioni di conchiglie di *Neopychnodonte coclear* e sedimento. Questo habitat è identificato come "Habitat 1170 - Oyster Bank" dalla Direttiva Habitat – Natura 2000 ed è costituito da piccoli aggregati a cui è associata una biodiversità molto scarsa con pochi taxa. Questi affioramenti sono fortemente disturbati dall'accumulo di sedimento.

Gli affioramenti in Area 5 sono biocostruzioni coralligene classificati in 4 classi (Paragrafo 3.5) La classificazione dello stato ecologico di un habitat, indipendentemente dal metodo utilizzato e dall'indice applicato, deve basarsi sul rapporto "valori osservati/valori di riferimento", i.e. deviazione dallo stato potenziale in condizioni indisturbate. In assenza di dati ed informazioni sullo stato pristino, la condizione di riferimento è stata postulata come "*optimum teorico del sito*", che corrisponde ai valori più elevati rilevati (classe 4 "Good"). Tuttavia, se comparato con dati di letteratura al Coralligeno Mediterraneo in area pristina, si evidenzia l'assenza o la scarsa copertura (Figura 4.1) di taxa tipici del coralligeno. In particolare gli affioramenti analizzati sono caratterizzati dall'assenza di grandi Anthozoa, (i.e. *Paramuricea clavata*, *Eunicella cavolini*, *Savalia savaglia*) e da un ridotto sviluppo dello strato eretto, tipico del coralligeno.

Figura 4.1 Coralligeno italiano in stato ecologico “Good”



In Area 5, 96 affioramenti sono stati classificati “Bad” o “Scarce” (vedi Tabella 4.2) e soltanto 13 affioramenti appartengono alla classe “Good”.

Tabella 4.2: Classificazione di tutte le strutture monitorate nell’Area 01-05.

Classi di Coralligeno	Corridoio di posa della condotta	Buffer di 25 m	Buffer di 50 m	Totale
Good	1	3	9	13
Moderate	2	2	2	6
Scarce	21	22	16	59
Bad	11	17	9	37
Total	35	44	36	115

Gli affioramenti classificati come “Good” o “Moderate” sono distribuiti lungo un’area localizzata a profondità variabili tra ca. 31- 49 m (Figura 4.2). Gli affioramenti a profondità maggiori e caratterizzati da accumulo di sedimento sono ascrivibili alle classi “Bad” o “Scarce”.

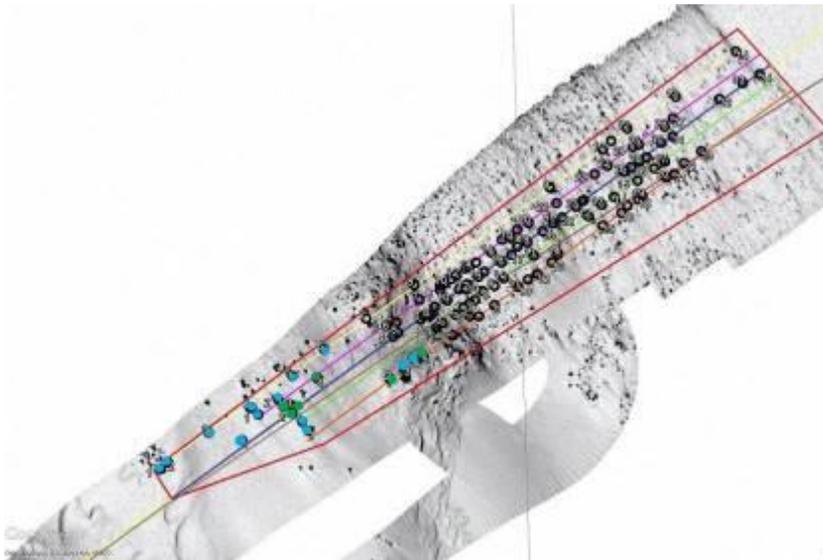


Figura 4.2: Localizzazione degli affioramenti in condizioni “Good” e “Moderate”.

Axinella polypoidese e *A. cannabina*, specie protette da Convenzioni internazionali, sono tolleranti alla forte sedimentazione, ma sensibili alla pesca a strascico. Nell'area sono distribuite sia a livello costiero che al largo ma le densità maggiori sono associate all'ambiente profondo (Figura 4.3).

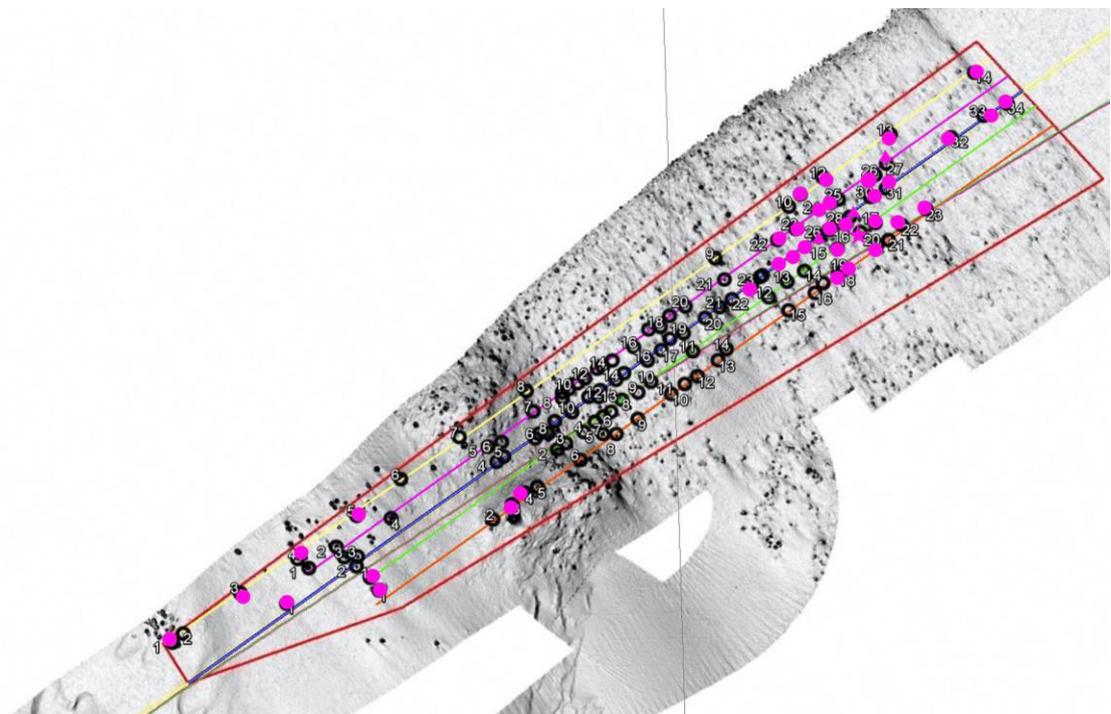


Figura 4.3: Localizzazione degli affioramenti con presenza di *Axinella spp.* (pallino), *Eunicella sp.* (stellina), presenza contemporanea di *Axinella spp.* e *Eunicella sp.* (triangolo).

5 BIBLIOGRAFIA

- Ballesteros E. 2006. Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of present knowledge, *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.*, 44: 123–195.
- Balata D., L. Piazzì, E. Cecchi, F. Cinelli. 2005. Variability of Mediterranean coral-ligenous assemblages subject to local variation in sediment deposition. *Mar. Environ. Res.*, 60: 403–421.
- Balata D., L. Piazzì, F. Cinelli. 2007. Increase of sedimentation in a subtidal system: effects on the structure and diversity of macroalgal assemblages. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 351: 73–82.
- Cerrano C., G. Bavestrello, C. N. Bianchi, B. Calcinai, R. Cattaneo-Vietti, C. Morri, M. Sara`. 2001. The role of sponge bioerosion in the Mediterranean coralligenous accretion. In: *Mediterranean Ecosystems: Structures and Processes* F.M. Faranda, L. Guglielmo, e G. Spezie, eds., Springer Verlag, Milano, pp. 235–240.
- Coma R., M. Ribes, E. Serrano, E. Jiménez, J. Salat, J. Pascual. 2009. Global warming-enhanced stratification and mass mortality events in Mediterranean. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 106 (15): 6176–6181.
- Di Franco A., M. Milazzo, P. Baiata, A. Tomasello, R. Chemello. 2009. Scuba diver behaviour and its effects on the biota of a Mediterranean marine protected area. *Environ. Conserv.*, 36(1): 32–40.
- Fox W.T. 2005. Bioconstruction. In: *Encyclopaedia of Coastal Science*. Ed. Schwartz M.L.; Springer Netherlands. pp 186-188. DOI 10.1007/1-4020-3880. pp 1-46
- Garrabou J., J. Riera, and M. Zabala. 1998. Landscape pattern indices applied to Mediterranean subtidal rocky benthic communities. *Landscape Ecol.*, 13: 225–247.
- Garrabou J., R. Coma, N. Bensoussan, M. Bally, P. Chevaldonné, M. Cigliano, D. Diaz, J. G. Harmelin, M.C. Gambi, D.K. Kersting, J.B. Ledoux, C. Lejeune, C. Linares, C. Marschal, T. Pérez, M. Ribes, J.C. Romano, E. Serrano, N. Teixido, O. Torrents, M. Zabala, F. Zuberer, C. Cerrano. 2009. Mass mortality in Northwestern Mediterranean rocky benthic communities: effects of the 2003 heat wave. *Glob. Change Biol.*, 15: 1090–1103.
- Gatti G., C. N. Bianchi, C. Morri, M. Montefalcone, S. Sartoretto. 2015. Coralligenous reefs state along anthropized coasts: Application and validation of the COARSE index, based on a rapid visual assessment (RVA) approach. *Ecol. Indicators*, 52: 567-576
- Gatti G., M. Montefalcone, A. Rovere, V. Parravicini, C. Morri, G. Albertelli and C.N. Bianchi. 2012. Seafloor integrity down the harbor waterfront: the coralligenous shoals off Vado Ligure (NW Mediterranean). *Advances in Oceanography and Limnology*, 3(1): 51–67
- Giaccone G. 2008. Il coralligeno come paesaggio marino sommerso: distribuzione sulle coste italiane. *Biol. Mar. Medit.*, 14(2): 126–143.
- Hong J. 1982. Contribution à l'étude des peuplements d'un fond de Concrétionnement Coralligène dans la région marseillaise en Méditerranée Nord-occidentale. *Bull. KORD*, 4: 27–51.
- Irving A.D. and S.D. Connell. 2002. Sedimentation and light penetration interact to maintain heterogeneity of subtidal habitats: algal versus invertebrate dominated assemblages. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 245: 83–91.
- Laubier L. 1966. Le coralligène des Albères: monographie biocénotique. *Ann. Inst. Océanogr.*, 43 (2): 137–317.
- Lloret J., N. Zaragoza, D. Caballero, V. Riera. 2008. Impacts of recreational boating on the marine environment of Cap de Creus (Mediterranean Sea). *Ocean Coast. Manag.*, 51(11): 749–754
- MacDonald D.S., M. Little, N.C. Eno, K. Hiscock. 1996. Disturbance of benthic species by fishing activities: a sensitivity index. *Aquat. Conserv.*, 6: 257–268.
- Marion A. F. 1883. Esquisse d'une topographie zoologique du Golfe de Marseille, *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 1: 1–108.
- McClanahan T.R., E. Sala E. 1997. A Mediterranean rocky-bottom ecosystem fisheries model. *Ecol. Model.*, 104: 145–164.
- Picard J. 1985. Réflexions sur les écosystèmes marins benthiques: hiérarchisation, dynamique spatio-temporelle. *Tethys*, 11(3–4): 230–242.

- Salomidi M., S. Katsanevakis, Á Borja, U. Braeckman, D. Damalas, I. Galparsoro, R. Mifsud, S. Mirto, M. Pascual, C. Pipitone, M. Rabaut, V. Todorova, V. Vassilopoulou, T. Vega Fernández. 2012. Assessment of goods and services, vulnerability, and conservation status of European seabed biotopes: a step-ping stone towards ecosystem-based spatial management. *Med. Mar. Sci.* 13(1): 49–88.
- Rice, J., C. Arvanitidis, A. Borja, C. Frid, J.G. Hiddink, J. Krause, P. Lorance, S. A. Ragnarsson, M. Sköld, B. Trabucco, L. Enserink, A. Norkko A. 2012. Indicators of seafloor integrity under the European Marine Strategy Framework Directive. *Ecol. Indic.* 12: 174–184.
- Roghi F., V. Parravicini, M. Montefalcone, A. Rovere, C. Morri, A. Peirano, M. Firpo, C. N. Bianchi, E. Salvati. 2010. Decadal evolution of a coralligenous ecosystem under the influence of human impacts and climate change. *Biol. Mar. Medit.*, 17: 59–62.
- UNEP/IUCN/GIS Posidonie. 1990. Livre rouge “Gérard Vuignier” des végétaux, peuplements et paysages marins menaces de Méditerranée. MAP Technical Report Series N. 43. UNEP, Athens.
- UNEP-MAP-RAC/SPA. 2008. Action plan for the conservation of the coralligenous and other calcareous bioconcretions in the Mediterranean Sea, UNEP MAP RAC-SPA, Tunis.
- Wernberg T., D.A Smale, F. Tuya, M.S. Thomsen, T.J. Langlois, T. de Bettignies, S. Bennett, C. Rousseaux. 2012. An extreme climatic event alters marine ecosystem structure in a global biodiversity hotspot. *Nat. Clim. Change*, 3: 78–82.