



Trans Adriatic
Pipeline

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

Document Title:

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



				<i>Uli Cusato</i>		<i>Marco Compagnino</i>
				<i>Roberto Piana</i>	<i>Juda Joffe</i>	<i>Compagnino</i>
0	09/05/2019	Issued for Information	IFR	M. Donato R. Piana	L. Volpi	M. Compagnino Prof. G.. Ardizzone
Rev.	Revision Date (dd-mm-yyyy)	Reason for issue and Abbreviation for it, e.g IFR		Prepared by	Checked by	Approved by

	Contractor Name:	RINA Consulting S.p.A.
	Contractor Project No.:	16-1352
	Contractor Doc. No.:	16-1352-H14 Rev.0
	Tag No's.:	--

TAP AG Contract No.: C493/006	Project No.: --
-------------------------------	-----------------

PO No.: --	RD Code: --	Page 1 of 169
------------	-------------	---------------

TAP AG Document No.:

OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	2 of 169

INDICE

1.	PREMESSA	10
2.	INTRODUZIONE	13
3.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	16
3.1	ILLUSTRAZIONE GENERALE DEL TRACCIATO E DELLA REALIZZAZIONE DELL'APPRODO	16
3.2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO OFFSHORE	20
3.2.1	Illustrazione della rotta e delle specifiche progettuali	20
3.2.2	Interventi pre-lay e post-lay	23
3.2.3	Cavo a fibre ottiche (FOC) e relative ottimizzazioni	24
3.2.4	Operazioni di posa della condotta offshore	27
3.2.5	Posa della condotta con varo guidato	28
4.	CARATTERISTICHE AMBIENTALI DELL'AREA	30
4.1	Inquadramento Ambientale di Area Vasta	30
4.1.1	Conoscenze relative al Coralligeno Pugliese e Progetto Biomap	30
4.1.2	Relazioni tra il Progetto TAP, Rete Natura 2000 e Habitat Marini di Interesse Comunitario.....	37
4.2	Inquadramento Ambientale di Dettaglio - Indagini Realizzate	41
4.2.1	Presentazione delle indagini realizzate.....	41
4.2.2	Indagini ROV 2016 a cura di OGS - Metodologia.....	43
4.2.3	Indagine di Dettaglio per la Mappatura degli Affioramenti di biocostruzioni presenti in Area 5 (Indagine 2017) - Metodologia	44
4.2.4	Analisi di Dettaglio sulla Morfologia degli Affioramenti - Metodologia	44
4.3	Inquadramento Ambientale di Dettaglio - Risultati	48
4.3.1	Sintesi dei Risultati dell'Analisi dello Stato Ecologico a cura di OGS.....	48
4.3.2	Analisi repertorio fotografico e video da ROV dei bioconcrezionamenti (Aree 1- 5).....	54
4.3.3	Risultati dell'Approfondimento effettuato attraverso rilievo Side Scan Sonar e Multibeam di dettaglio in Area 5 (Indagine 2017).....	69
4.3.4	Approfondimento mediante campionamento di fondo duro in area 5.....	74
4.3.5	Risultati dell'Analisi Morfologica degli Affioramenti.....	91
4.3.6	Conclusioni dell'Analisi Morfologica.....	109
5.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE .	112
5.1	Identificazione degli impatti.....	112
5.2	Copertura diretta del fondale e conseguenti interferenze sugli habitat	112
5.2.1	Considerazioni sulle biocostruzioni impattate	112
5.2.2	Area 5 – Biocostruzioni a Coralligeno	113

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	3 of 169

5.2.3	Aree 1-2-3-4 a Strutture di Letti di Ostriche	123
5.2.4	Analisi delle Interferenze a Livello Locale	132
5.2.5	Valutazione Complessiva Aree a Biocostruzioni (Aree 1-2-3-4-5)	135
5.2.6	Confronto delle Soluzioni Progettuali Proposte e Mitigazioni Ottenute.....	136
5.3	Interferenze sulle specie bentoniche.....	139
5.3.1	Lista delle Specie Protette Rilevate.....	139
5.3.2	Livello di Protezione	140
5.3.3	Valutazione degli impatti sulle specie.....	142
5.4	Potenziale creazione di una discontinuità dell'habitat	144
5.5	Potenziali interferenze del campo ancore dei mezzi navali sulle biocostruzioni	145
6.	RICOLONIZZAZIONE NATURALE DELLA PIPELINE	146
6.1	Stima della superficie di substrato duro offerta dalla condotta offshore nell'Area 5 e nelle Aree 1-2-3.....	151
6.2	Monitoraggio del processo di ricolonizzazione.....	151
7.	MISURE DI COMPENSAZIONE - PULIZIA DELLE BIOCOSTRUZIONI DEL CORALLIGENO	152
8.	SINTESI CONCLUSIVA	155
9.	RIFERIMENTI	163

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	4 of 169

ELENCO DELLE FIGURE

Figura 3.1: Percorso del gasdotto TAP	16
Figura 3.2: Sezione Italiana del Progetto TAP	16
Figura 3.3: Dettagli costruttivi del microtunnel.....	17
Figura 3.4: Rappresentazione delle operazioni di scavo per il recupero della testa fresante all'exit point e palancoleto temporaneo installato per limitare l'impronta di scavo e la diffusione dei sedimenti dragati	18
Figura 3.5: Rappresentazione della parte finale del microtunnel verso mare con le sezioni di fondale interessate dalle operazioni di scavo e costruzione del terrapieno in pietrame.....	18
Figura 3.6: Tipologico di invito a campana installato nella parte terminale del microtunnel	19
Figura 3.7: Esempio di tiro del cavo messaggero e di quello di tiro all'interno di un microtunnel ..	19
Figura 3.8: Tipologico di verricello installato a terra con cui verrà effettuato il tiro della condotta.	20
Figura 3.9: Tracciato offshore del Progetto TAP.....	20
Figura 3.10: Profilo del fondo marino lungo il tracciato offshore del gasdotto.....	21
Figura 3.11: Sezione tipica dell'intervento postlaying	24
Figura 3.12 : Configurazione progettuale approvata in VIA nel 2014 con FOC posato a circa 100 m di distanza parallelamente al gasdotto ed interrata in modalità post-trenching	25
Figura 3.13: Configurazione progettuale offshore ottimizzata nel 2019 con FOC installata all'interno del corridoio di posa del gasdotto dall'uscita del microtunnel fino all'area 1 che è l'ultima interessata dalla biocostruzioni	26
Figura 3.14: Nave Castoro SEI	27
Figura 3.15: <i>Varo del tubo in mare dal Castoro SEI</i>	28
Figura 4.1: Distribuzione dei bioconcrezionamenti in Puglia secondo BIOMAP (2014)	33
Figura 4.2: Estratto dalla carta n. 26 di BIOMAP (2014) nel tratto di costa a nord di S. Foca e sovrapposizione tracciato Progetto TAP	36
Figura 4.3: Dettaglio - Sovrapposizione del Tracciato del Progetto TAP con la Tavola 26 del Progetto Biomap.....	37
Figura 4.4: Rete Natura 2000, Habitat Natura 2000 Marino Costieri e Progetto TAP.....	40
Figura 4.5: Estratto dell'Allegato 12 Tavola 2 – Habitat *1120 e 1170.....	41
Figura 4.6: Schema di campionamento Indagini ROV OGS	43
Figura 4.7: Veste grafica del Foglio “a”– Cartografia e Profili	45
Figura 4.8: Veste grafica del Foglio “b”– Foto, Specie e 3D Rendering.....	46
Figura 4.9: Superficie 3D.....	47
Figura 4.10: Distribuzione delle 5 Aree investigate	49
Figura 4.11: Carta dei Transetti ROV – Indagini OGS 2016 in Area 5.....	50
Figura 4.12: Distribuzione degli affioramenti rilevati mediante multibeam e ROV nell'area 5 e Stato Ecologico (rilievi del 2013-2016)	53
Figura 4.13: Affioramenti presenti tra 31 e 40 m di profondità.....	54
Figura 4.14: Coralligeno a 32 m di profondità, con il briozoo <i>Pentapora fascialis</i> / <i>Schizoretepora serratimargo</i> (A5_N05_1)	55
Figura 4.15: Coralligeno a 34 m di profondità, con il briozoo <i>Pentapora fascialis</i> / <i>Schizoretepora serratimargo</i> , alghe rosse, madreporari e tunicati (A5_N05_2)	56
Figura 4.16: Coralligeno a 35,5 m di profondità, con il briozoo eretto <i>Pentapora fascialis</i> / <i>Schizoretepora serratimargo</i> , briozoi incrostanti, poriferi incrostanti, madreporari solitari e coloniali (A5_C01_1).....	56
Figura 4.17: Coralligeno a 38 m di profondità, con alghe rosse incrostanti, briozoi incrostanti, madreporari solitari e coloniali (A5_C01_2)	57
Figura 4.18: Coralligeno a 38 m di profondità, con il porifero <i>Disidea</i> , briozoi eretti e incrostanti, <i>Parazoanthus axinellae</i> , madreporari solitari e coloniali (A5_C01_3)	57

	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	5 of 169

Figura 4.19: Coralligeno a 39 m di profondità, con i policheti <i>Filograna/Salmacina</i> complex, poriferi eretti e incrostanti, alghe rosse incrostanti (A5_N05_5).....	58
Figura 4.20: 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)	58
Figura 4.21: Posizione degli affioramenti denominati A5_S04_3 e A5_N05-6 tra 40 e 50m di profondità	59
Figura 4.22: Affioramento denominato A5_S04_3	60
Figura 4.23: Affioramento denominato A5_N05_6.....	61
Figura 4.24: Affioramenti rilevati tra 50 e 70 m di profondità	62
Figura 4.25: Immagini degli affioramenti rilevati tra 50 e 70 m di profondità.....	64
Figura 4.26: Affioramenti rilevati oltre i 70 m di profondità.....	65
Figura 4.27: Immagini degli affioramenti rilevati oltre i 70 m di profondità	66
Figura 4.28: : Immagini degli affioramenti rilevati in Area 1	67
Figura 4.29: Immagini degli affioramenti rilevati in Area 1 (Drop2).....	67
Figura 4.30: Immagini degli affioramenti rilevati in Area 2.....	68
Figura 4.31: Immagini degli affioramenti rilevati in Area 3.....	68
Figura 4.32: Immagini degli affioramenti rilevati in Area 3.....	69
Figura 4.33: Descrizione della morfologia del coralligeno (da Bracchi et al., 2017)	71
Figura 4.34: Estratto della carta delle biocenosi bentoniche dei fondali antistanti S. Foca da 30 a 80 m di profondità	73
Figura 4.35: Localizzazione delle stazioni di campionamento di misura e di controllo.....	75
Figura 4.36: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima	91
Figura 4.37: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza	92
Figura 4.38: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media	92
Figura 4.39: A5_C01-1 – Foto	93
Figura 4.40: Digitalizzazione dell’Affioramento A5_C01-1	94
Figura 4.41: DTM (affioramenti A5_C01-2 e A5_C01-3)	95
Figura 4.42: A5_C01-2 e A5_C01-3 - Foto	96
Figura 4.43: A1_C01-1 e A1_Dig-1	97
Figura 4.44: Struttura a <i>Neopychnodonte cochlear</i> (A1_C01-1).....	98
Figura 4.45: A2_C01-1/2/3/4/5 e A2_Dig-1/2.....	99
Figura 4.46: A2_C01-1 - Foto.....	99
Figura 4.47: A3_C01-1 e strutture digitalizzate da 1 a 12	100
Figura 4.48: A3_C01-1 - Foto.....	101
Figura 4.49: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima	101
Figura 4.50: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza	102
Figura 4.51: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media.....	102
Figura 4.52: Post Lay in Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima.....	104
Figura 4.53: Post Lay in Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza	104
Figura 4.54: Post Lay in Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media.....	105
Figura 4.55: Post Lay 3 in Area 5 -Digitalizzazione A5-PL_Dig-1/2/3/4/5/6.....	106
Figura 4.56: Intervento Post Lay 1 in Area 3.....	107
Figura 4.57: A3_C01-1 Foto.....	107
Figura 4.58: Inviluppo dei possibili tracciati di varo e presenza di biocostruzioni di dimensioni rilevanti a sud del tracciato.....	110
Figura 5.1: Area di Analisi 5.....	115

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	6 of 169

Figura 5.2: Superfici Progetto TAP nell'area di Mosaico di Coralligeno e Detritico Costiero	117
Figura 5.3: Estratto della Tavola 3 in Allegato 12 “Carta degli affioramenti a coralligeno interferiti (Area 5)”	119
Figura 5.4: Esempio di Cavo su fondali mobili (da Mastrototaro et al., 2017)	121
Figura 5.5: Esempio della Pipeline Gardanne – Mediterraneo Francese (ricolonizzazione naturale) – circa 75 m di profondità	122
Figura 5.6: Estratto dell'Allegato 12 Tavola 4 Foglio 1 - Aree di Analisi 1, 2, 3 e 4	124
Figura 5.7: Estratto dell'Allegato 12 Tavola 4 Foglio 2 - Aree di Analisi 1, 2, 3 e 4	125
Figura 5.8: Superfici Progetto TAP nelle Aree 1-2-3 a letti di ostriche	127
Figura 5.9: Esempio della Pipeline Gardanne – Mediterraneo Francese (ricolonizzazione naturale) – 100 m di profondità	131
Figura 5.10: Identificazione della Zona di Analisi di Livello Locale (tra San Cataldo e Otranto / SIC Le Cesine e Alimini)	133
Figura 5.11: Confronto delle configurazioni progettuali (VIA 2014 e Ottimizzazione 2019)	137
Figura 5.12: Distribuzione degli affioramenti rilevati mediante multibeam e ROV nell'area 5 e presenza di specie protette (rilievi del 2013-2016)	143
Figura 6.1: Strato di gunite (calcestruzzo) di cui sono rivestiti i singoli tubi del gasdotto.....	146
Figura 6.2: Esempio della Pipeline Gardanne – Mediterraneo , Francia (ricolonizzazione naturale a - 74 m di profondità da parte di specie protette).....	147
Figura 6.3: Esempio della Pipeline Gardanne – Mediterraneo Francia (ricolonizzazione naturale a - 100 m di profondità).....	147
Figura 6.4: Esempi di ricolonizzazione su condotte sottomarine	148
Figura 6.5: Esempio di colonizzazione di condotte sottomarine da parte di organismi bentonici ..	149
Figura 6.6: Esempio di colonizzazione da parte di organismi bentonici (ambienti tropicali)	149
Figura 6.7: Indicazione delle Superfici di Substrato Duro offerte dalla Pipeline e dagli interventi di Post-Lay.....	151
Figura 7.1: Attrezzi da pesca abbandonati sui bioconcrezionamenti posti tra 40 e 50 m di profondità in Area 5	153
Figura 7.2: Interventi di Rimozione Attrezzi da Pesca	154

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	7 of 169

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 3.1: Riferimenti geografici dell'allineamento della rotta offshore	22
Tabella 3.2: Valori degli spessori di acciaio (WT) e calcestruzzo (CWT) che verificano la stabilità della condotta offshore	23
Tabella 3.3: Interventi di Post Lay	24
Tabella 3.4: Configurazione progettuale approvata in VIA 2014 relativa alla sezione di FOC interrata in modalità post-trenching	25
Tabella 3.5: Comparazione del progetto del FOC approvato in VIA nel 2014 e delle ottimizzazioni del 2019	27
Tabella 4.1: DGR 2442/2018 – Habitat 1170 “Scogliere” (Superfici complessive)	35
Tabella 4.2: Sintesi dello Sforzo di Campionamento – Indagine ROV 2016	47
Tabella 4.3: Ubicazione delle Stazioni di campionamento di fondi duri e fondi mobili e monitoraggio della fauna ittica mediante visual census/ROV	74
Tabella 5.1: Biocenosi Marine (Indagine 2017) in Area di Indagine 5	114
Tabella 5.2: Sintesi delle interferenze sulle aree di mosaico di coralligeno e detritico costiero e biocostruzioni a livello regionale – Area 5	118
Tabella 5.3: Analisi delle Interferenze Dirette – Pipeline/FOC, Post Lay	119
Tabella 5.4: Categorie e Calcolo delle Superfici di Fondale nelle Aree di Analisi 1-2-3-4	126
Tabella 5.5: Sintesi delle Interferenze biocostruzioni a Livello Regionale – Aree 1-2-3	128
Tabella 5.6: Aree 1-2-3-4 - Analisi delle Interferenze Dirette – Pipeline/FOC (nuova configurazione progettuale), Post Lay	129
Tabella 5.7: Aree 1-2-3-4 - Analisi delle mitigazioni ottenute con la nuova proposta progettuale del FOC	129
Tabella 5.8: Biocostruzioni (BioMAP) presenti a Livello Locale (tratto di litorale compreso tra San Cataldo e Otranto – SIC “Le Cesine”, San Foca e SIC “Alimini”)	134
Tabella 5.9: Sintesi delle Interferenze sulle aree di mosaico di coralligeno e detritico costiero e biocostruzioni a livello locale (tratto di litorale compreso tra San Cataldo e Otranto – SIC “Le Cesine”, San Foca e SIC “Alimini”)	134
Tabella 5.10: Sintesi delle interferenze complessive sulle biocostruzioni a livello regionale – Aree 1-2-3-4-5	135
Tabella 5.11: Comparazione del progetto del FOC approvato in VIA nel 2014 e delle ottimizzazioni del 2019 che hanno permesso di annullare le interferenze di tale elemento con le biocostruzioni	139
Tabella 5.12: Specie protette secondo la normativa nazionale e internazionale presenti nell'area in esame	140
Tabella 8.1: Comparazione del progetto del FOC approvato in VIA nel 2014 e delle ottimizzazioni del 2019 che hanno permesso di annullare le interferenze di tale elemento con le biocostruzioni	159
Tabella 8.2: Sintesi delle Interferenze del Progetto TAP sulle Biocostruzioni a Livello Regionale – Area 1-2-3-4-5	160
Tabella 8.3: Sintesi delle Interferenze sulle aree di mosaico di coralligeno e detritico costiero e biocostruzioni a livello locale (tratto di litorale compreso tra San Cataldo e Otranto – SIC “Le Cesine”, San Foca e SIC “Alimini”)	160

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	8 of 169

ALLEGATI

- ALLEGATO 1- Monitoraggio delle biocostruzioni lungo il metanodotto risultati delle indagini ROV effettuate sugli affioramenti presenti lungo il corridoio di posa (a cura dell’OGS di Trieste) (Doc. Ref. No. OPL00-C5577-160-Y-TRS-0003)
- ALLEGATO 2- Atlante delle biocostruzioni e degli affioramenti – Mapbook (Doc. Ref. Doc. Ref. No. OPL00-C5577-150-Y-TRX-0001)
- ALLEGATO 3- Indagine ROV 2016 sulle biocostruzioni – Photobook (Doc. Ref. No. OPL00-C493-150-Y-TRX-0010)
- ALLEGATO 4 - Mappatura di dettaglio degli affioramenti presenti in Area 5 (Doc. Rif. No. OPL00-C30373-150-Y-TRS-0002):
 - Allegato 4A: Carta del Rilievo Side Scan Sonar (SSS)
 - Allegato 4B: Carta del Rilievo Multibeam (MBES)
 - Allegato 4C: Carta Bionomica
- ALLEGATO 5 – Analisi Morfologica Condotta Offshore/FOC - Dati Area 5
- ALLEGATO 6 - Analisi Morfologica Condotta Offshore/FOC e Post-Lay - Dati Aree 1-2-3
- ALLEGATO 7 - Analisi Morfologica Interventi di Post-lay - Dati Area 5
- ALLEGATO 8 – Analisi Morfologica su affioramenti salvaguardati grazie all’ottimizzazione progettuale del FOC - Area 5
- ALLEGATO 9 - Analisi Morfologica su affioramenti salvaguardati grazie all’ottimizzazione progettuale del FOC – Aree 1-2-3-4
- ALLEGATO 10: Carta degli affioramenti lungo la pipeline/FOC (Area 5)
- ALLEGATO 11: Carta degli affioramenti lungo la pipeline/FOC (Aree 1-2-3)
- ALLEGATO 12:
 - Tavola 1 - Rete Natura 2000
 - Tavola 2 – Habitat Marini della Puglia (DGR 2442/2018): Praterie di Posidonia (1120*) e Biocostruzioni marine (1170)
 - Tavola 3 – Carta degli affioramenti a coralligeno interferiti (Area 5)
 - Tavola 4:
 1. Tavola 4 (Foglio 1) – Inquadramento di area vasta - Strutture a letti di ostriche (Aree 1-2-3-4) (Scala 1:10000)
 2. Tavola 4 (Foglio 2) – Carta degli affioramenti a strutture di letti di ostriche interferite (Aree 1-2-3-4) (Scala 1:1500)
 3. Tavola 4 (Foglio 3) – Carta di dettaglio degli affioramenti a strutture di letti di ostriche interferite (Aree 1-2-3-4) (Scala 1:500)
- ALLEGATO 13:
 - Allegato 13a: “Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 Attività di monitoraggio sugli affioramenti di biocostruzioni” Doc. OPL00-C30373-150-Y-TRS-003 Rev. 2
 - Allegato 13 b: “Attività di monitoraggio sugli affioramenti di biocostruzioni: risultati del campionamento su fondi duri e su fondi mobili” Doc. OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009 Rev.0

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	9 of 169

ELENCO DEGLI ACRONIMI

AMP	Area Marina Protetta
CTVA	Commissione Tecnica di Valutazione Ambientale
D.Lgs	Decreto Legislativo
DPR	Decreto del Presidente della Repubblica
DTM	Digital Terrain Model
DWG	DWG file format in AutoCAD
FOC	Fiber Optic cable
GIS	Geographic Information System
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
KP	Kilometre Progressive
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MBES	Multi Beam Echo Sounder
OGS	Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale
PDF	PDF file format
PRT	Pipeline Receiving Terminal
ROV	Remotely Operated Vehicle
SIC	Sito di Interesse Comunitario
SSS	Side Scan Sonar
TAP	Trans Adriatic Pipeline
TPI	Topographic Position Index
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
ZPS	Zona di Protezione Speciale
ZSC	Zona Speciale di Conservazione

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	10 of 169

1. PREMESSA

Durante lo sviluppo del Progetto TAP, nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), sono state svolte tra il 2012 ed il 2014 una serie di campagne di rilievi ed indagini sottomarine che hanno permesso di caratterizzare la sezione offshore del gasdotto dal punto di vista geomorfologico ed ambientale.

Già in fase di Studio di Impatto Ambientale è stata documentata la presenza a grande scala di affioramenti sparsi di biocostruzioni lungo i corridoi di posa della condotta e del cavo a fibra ottica che non consentivano di escluderne completamente l'interferenza. (rif. *Allegato 11 – “Relazione tecnica sulla movimentazione di fondali marini per la posa della condotta e del cavo a fibra ottica”* Studio di Impatto Ambientale e Sociale – aprile 2014).

Le soluzioni progettuali di dettaglio messe in atto da TAP hanno tenuto conto del parere ISPRA (Rif. parere ISPRA n.31767 del 31/07/2014 riportato a pag. 167-168 del parere n. 1596 della CTVA del 29.08.2014) in cui la stessa Amministrazione, prendendo atto della documentazione allegata allo Studio di Impatto Ambientale e della presenza diffusa nell'area di Progetto delle biocostruzioni, raccomandava: (i) di non interferire le biocostruzioni di dimensioni rilevanti e (ii) l'applicazione di tecniche di varo (“varo guidato”) per assicurare la posa della condotta e del cavo a fibra ottica entro un corridoio di 10 metri.

In dettaglio, il parere di ISPRA riportava:

“L'area compresa tra i 50 m e 70 m di profondità è caratterizzata dalla presenza di affioramenti sparsi di probabile origine biogenica associabili alla Biocenosi del Coralligeno. Il Coralligeno è presente esclusivamente in corrispondenza degli affioramenti che hanno di norma una forma circolare, con un diametro variabile tra i 2-10 m ed un'altezza di 0,5-3 m. Affioramenti di maggiori dimensioni (due affioramenti di dimensioni 30m x 20m, elevazione 3 m) e rilievo naturalistico, con coralligeno e facies a poriferi, sono stati rilevati a circa 45 m di profondità, circa 30 m a Sud dal tracciato)”.

Lo stesso parere raccomandava: **la necessità di “prevedere il cosiddetto “varo guidato” (varo assistito in continuo da ROV) della condotta, con garanzia di posa entro un corridoio massimo di 10m di larghezza (tolleranza massima di +/- 5 m), al fine di scongiurare ogni pericolo di possibile interferenza con gli affioramenti di coralligeno di dimensioni rilevanti”**.

Il progetto TAP ha quindi ottenuto la positiva valutazione di compatibilità ambientale con il D.M. 223/2014 del 11/09/2014. Il Decreto ha imposto 65 prescrizioni ambientali di cui quattro, la A.7, A.8, A.9 e A.10, sono riferibili alla possibile interferenza dei corridoi di posa della condotta e del cavo a fibra ottica con i massicci corallini e le biocostruzioni, in particolare:

- la A.7 richiede la mappatura di dettaglio e la classificazione morfologica degli affioramenti di biocostruzioni;
- la A.8 stabilisce l'esecuzione di campionamenti e di misure di monitoraggio da implementare prima dei lavori ed al termine degli stessi;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	11 of 169

- la A.9 fissa il rispetto di una distanza minima di 50 metri tra i tracciati a mare della condotta e del cavo a fibra ottica con ogni massiccio corallino e affioramento di biocostruzioni;
- la A.10 concede al Proponente di poter ridurre a 5 metri (corridoio di 10 m centrato sull'asse del tracciato) la distanza minima di posa con le biocostruzioni più vicine stabilita dalla A.9, prescrivendo l'adozione della tecnica di installazione del "varo guidato".

Ai fini dell'ottemperanza delle suddette prescrizioni, TAP ha svolto una serie di indagini di approfondimento, quali:

- rilievi ROV e sondaggi geofisici (Multi Beam Echosounder, Side Scan Sonar e Sub Bottom Profiler) eseguiti tra giugno e dicembre 2016 a cura dell'Istituto OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale) e FUGRO;
- rilievi Side Scan Sonar e Multi Beam Echosounder condotti tra settembre e novembre 2017 sotto la supervisione del Prof. Giandomenico Ardizzone;
- campionamenti di fondi duri e fondi mobili eseguiti tra ottobre 2017 ed aprile 2018 sotto la supervisione scientifica del Prof. Giandomenico Ardizzone,

al fine di caratterizzare in dettaglio gli affioramenti dal punto di vista della distribuzione, delle caratteristiche dimensionali e dello stato ecologico.

A dicembre 2017, con nota LT-TAPIT-ITG-00461, a seguito dell'elaborazione ed analisi dell'enorme mole di dati raccolti, TAP ha trasmesso il pacchetto documentale in ottemperanza alle prescrizioni A.7, A.8, A.9 e A.10.

Le prescrizioni A.7 ed A.8 sono state ritenute ottemperate rispettivamente con le determinazioni dirigenziali DVA del Ministero dell'Ambiente del 26.11.2018 n. 435 e n. 437.

In particolare, i dati di ulteriore dettaglio raccolti nell'ambito degli approfondimenti svolti hanno confermato che:

- risultano presenti biocostruzioni a distanze inferiori dal limite minimo dei 50 metri richiesto dalla prescrizione A.9, nonostante la fascia di indagine sia stata ampliata fino a 800 metri dai corridoi di posa della condotta e del cavo fibra ottica (400 metri in più rispetto al limite richiesto dalla prescrizione A.7);
- la tecnica del "varo guidato" riesce a scongiurare l'interferenza con le biocostruzioni di dimensioni maggiori e ridurre al minimo quella con le biocostruzioni di dimensioni più piccole.

In merito alle attività di monitoraggio da eseguirsi sugli affioramenti di biocostruzioni in fase ante-operam e dopo l'installazione della condotta offshore, TAP, in ottemperanza alla Prescrizione A.31 del D.M. 223/2014, ha predisposto il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) che è stato approvato, a meno della componente biocostruzioni, con determina MATTM - DVA n. 0000358 del 20.11.2017.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	12 of 169

In particolare, il Ministero dell’Ambiente ha ritenuto che l’ottemperanza della Prescrizione A.31, per tale componente ambientale, sarebbe stata valutata successivamente **“a valle dell’acquisizione di dati di dettaglio relativi alla definizione ed interpretazione dei fondali interessati dalle biocostruzioni”**.

Tali dati di dettaglio sono stati acquisiti nell’ambito degli ulteriori rilievi e caratterizzazioni svolti per l’ottemperanza delle prescrizioni A.7, A.8, A.9 e A.10 e permettono quindi la completa ottemperanza della prescrizione A.31 per la componente biocostruzioni.

TAP, alla luce delle evidenze emerse dalle ulteriori e dettagliate indagini nonché delle valutazioni condotte dai propri esperti, ha sviluppato un’ulteriore ottimizzazione progettuale per il cavo a fibre ottiche (FOC) che prevedrà l’installazione in configurazione “piggy-back” direttamente sulla condotta offshore. Tale ottimizzazione, come illustrato nei capitoli seguenti, permetterà di annullare l’interferenza del FOC con le biocostruzioni e quindi minimizzare le interferenze complessive delle opere a progetto sulle biocostruzioni.

In considerazione di quanto sopra, a dimostrazione della piena sostenibilità del Progetto, TAP ha redatto il presente Studio Preliminare Ambientale ex. art. 19 D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. per la nuova soluzione progettuale e ai fini delle verifiche di ottemperanza A.9, A.10 ed A.31, quest’ultima riferita alla sola componente biocostruzioni, vista la loro stretta correlazione. Lo Studio presenta approfondite valutazioni sulla reale entità degli impatti residuali con gli affioramenti interferiti e presenta le azioni mitigative e compensative.

Il presente documento è strutturato come segue:

- il Capitolo 1, la Premessa, illustra le finalità per le quali è stato predisposto il presente Studio Preliminare Ambientale;
- il Capitolo 2, introduce il quadro prescrittivo relativo agli affioramenti di biocostruzioni, descrive i criteri per la verifica della distanza dagli affioramenti mappati e presenta il gruppo di lavoro che ha partecipato alla stesura dello Studio Preliminare Ambientale;
- il Capitolo 3, illustra le caratteristiche progettuali dell’opera in generale ed in particolare per il suo tratto sottomarino. In tale capitolo vengono altresì presentate le ottimizzazioni apportate al progetto al fine di minimizzare le interferenze con le biocostruzioni;
- il Capitolo 4, descrive le caratteristiche ambientali dell’area vasta e dell’area di dettaglio interessata dalla presenza delle biocostruzioni;
- il Capitolo 5, riporta la valutazione degli impatti ambientali attesi sulla componente biocostruzioni e le misure di mitigazione;
- il Capitolo 6, illustra le capacità di colonizzazione, da parte delle biocenosi del coralligeno, della superficie del gasdotto;
- il Capitolo 7, descrive le misure di compensazione proposte;
- il Capitolo 8, riporta infine le conclusioni.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	13 of 169

2. INTRODUZIONE

La sezione italiana del Progetto TAP, ha ricevuto il parere positivo di compatibilità ambientale con D.M. n. 223/2014, così come modificato dal D.M. n. 72/2015.

Tra le prescrizioni afferenti alla tematica “biocostruzioni” e la distanza da mantenere rispetto a queste ultime vi sono in particolare le prescrizioni A.9 e A.10 che recitano:

Prescrizione A.9

“In relazione ai risultati ottenuti dai precedenti rilievi nell’area in cui sono presenti massicci corallini e affioramenti di “biocostruzioni”, in sede di progetto esecutivo dovrà eventualmente essere ridefinito il tracciato della condotta sottomarina e del cavo a fibra ottica (FOC) con garanzia del mantenimento di una distanza minima di sicurezza di almeno 50 m da ogni massiccio corallino e affioramento di “biocostruzione” più vicino. Qualora ciò non fosse possibile dovrà essere ampliata la fascia di indagine di 400 m suddetta sino ad assicurare il rispetto della distanza minima di sicurezza della condotta e del cavo a fibra ottica (FOC) di 50 m.”

Prescrizione A.10

“In tutte le aree critiche in cui è prevista la posa della condotta e del FOC, dovute all’estrema vicinanza del tracciato con massicci corallini e aree con affioramenti di “biocostruzioni”, aree di affondamento di residuati bellici, aree di esercitazioni militari di tiro, e comunque in tutte quelle aree in cui sono stati già previsti interventi preparatori sul fondale marino prima e/o dopo la posa della condotta (i.e. inghiaimento, ecc.), al fine di scongiurare ogni pericolo di possibile interferenza che potrebbe avere una rilevante ripercussione negativa non solo sulle infrastrutture esistenti ma anche sulle strutture morfologiche relitte (sedimentologiche o bio-costruite) e conseguentemente arrecare disturbi alle biocenosi bentoniche ed agli ecosistemi altamente vulnerabili come le praterie di fanerogame marine, formazioni organogene importanti come le beach-rocks e zone di bioconcrezioni, ecc., è prescritto che il progetto esecutivo preveda tassativamente il cosiddetto “varo guidato” (varo assistito in continuo da ROV) con garanzia di posa della condotta e del cavo a fibra ottica entro un corridoio massimo di 10 m di larghezza (tolleranza massima di +/- 5 m). Il suddetto pericolo di interferenza dovrà essere scongiurato anche nei confronti del “campo ancore” di tutti i mezzi navali interessati alla posa e all’interramento della condotta e del FOC”.

Nel corso dell’istruttoria che ha portato alla emanazione del Decreto Ministeriale di Compatibilità Ambientale (No. 223/2014), la Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale VIA e VAS (CTVA) nel parere No. 1596 del 29/08/2014, riporta le valutazioni tecniche e le relative osservazioni formulate da ISPRA attraverso il parere trasmesso con nota 31767 del 31/07/2014 (Prot. CTVA-2014-2771 del 31/07/2014). In dettaglio, il parere di ISPRA riporta:

“L’area compresa tra i 50 m e 70 m di profondità è caratterizzata dalla presenza di affioramenti sparsi di probabile origine biogenica associabili alla Biocenosi del Coralligeno. Il Coralligeno è presente esclusivamente in corrispondenza degli affioramenti che hanno di norma una forma circolare, con un diametro variabile tra i 2-10 m ed un’altezza di 0,5-3 m. Affioramenti di maggiori dimensioni (due affioramenti di dimensioni 30m x 20m, elevazione 3 m) e rilievo naturalistico, con

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	14 of 169

coralligeno e facies a poriferi, sono stati rilevati a circa 45 m di profondità, circa 30 m a Sud dal tracciato)”.

In considerazione delle caratteristiche del progetto e delle peculiarità di questa area, lo stesso parere evidenzia la necessità di *“prevedere il cosiddetto “varo guidato” (varo assistito in continuo da ROV) della condotta, con garanzia di posa entro un corridoio massimo di 10m di larghezza (tolleranza massima di +/- 5 m), al fine di scongiurare ogni pericolo di possibile interferenza con gli affioramenti di coralligeno di dimensioni rilevanti”*.

I criteri proposti da ISPRA, riportati dalla CTVA nell’ambito del proprio parere No. 1596/2014, hanno permesso di definire le modalità per il rispetto della distanza dalle biocostruzioni tenendo anche conto della richiesta di utilizzo del varo guidato previsto dalla Prescrizione A.10. In particolare:

- la distanza di rispetto dei 50 m dalle biocostruzioni è da considerarsi ridotta a 5 m (corridoio di 10 m, +/-5 m da asse condotta) nel caso di utilizzo del varo guidato durante la posa della condotta;
- le biocostruzioni, presenti all’interno del corridoio di posa di 10 m, non devono presentare caratteristiche dimensionali e qualità ecologica tali da ritenersi rilevanti.

Sulla base del criterio proposto da ISPRA, si è scelto quindi di classificare in maniera conservativa le biocostruzioni rilevanti come quegli affioramenti che hanno una larghezza maggiore di 10 m. Rispetto a queste ultime è stata effettuata l’analisi di interferenza all’interno del corridoio di varo di +/- 5m centrato sull’asse della condotta.

Inoltre la CTVA, nell’ambito del parere n. 2469 del 21.07.2017 relativo alla richiesta di sospensione della prescrizione A.9 per un periodo di 9 mesi richiesto da TAP con nota LT-TAPIT-ITG-00364 del 09.05.2017, ha precisato che *“...la richiesta distanza minima di sicurezza di 50 m richiamata nella Prescrizione A.9 è strettamente correlata alla larghezza del corridoio di posa ottenuto quale tolleranza di varo di tipo standard da lay barge e che, in linea del tutto generale, la larghezza di detto corridoio potrebbe essere ridotta a soli 10 m qualora il Proponente nella sua piena libertà imprenditoriale opti per l’uso del cd “varo guidato”, contemplato nella successiva Prescrizione A.10, in tutti quei tratti in cui venisse riscontrata la presenza di massicci corallini e affioramenti di biocostruzioni”*.

Tale parere conferma quindi la possibilità di restringere il corridoio per la verifica del rispetto della distanza dalle biocostruzioni da 50 m a 5 m (corridoio di 10 m, +/-5 m rispetto all’asse della condotta) in caso di utilizzo del varo guidato.

Le attività di monitoraggio ante-operam e post-operam previste sulle biocostruzioni, sono state definite nell’ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale predisposto in ottemperanza alla Prescrizione A.31. Come anticipato in premessa, tale prescrizione è stata ottemperata con determina MATTM-DVA n. 0000358 del 20.11.2017 a meno della componente biocostruzioni rinviata dal MATTM a successiva valutazione in attesa *“dell’acquisizione di dati di dettaglio relativi alla definizione ed interpretazione dei fondali interessati dalle biocostruzioni”*.

In particolare, il MATTM nella propria determina di ottemperanza alla Prescrizione A.31, ha valutato che *“...per quanto attiene al livello di definizione degli elaborati progettuali, sussiste una differenza,*

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	15 of 169

*a livello esecutivo, fra il tratto onshore ed il tratto onshore/micro tunnel, e la sezione offshore. Nella sezione offshore, le ottimizzazioni del tratto relativo all'exit point e dei tratti su fondale con biocenosi rilevanti da un punto di vista naturalistico, hanno comportato differimenti nella restituzione della documentazione esecutiva, che, ad oggi, risulta ancora in corso di elaborazione. **Le migliori definizioni ed interpretazioni dei fondali interessati dalle biocostruzioni (mappatura, distanza dalla condotta, dimensione e qualità delle bioconcrezioni presenti sulle biocostruzioni) dovrebbero consentire di limitare ancor di più le interferenze con le componenti, e allo stesso tempo di fornire un dettaglio esecutivo/costruttivo del tratto di posa della condotta**".*

Nell'ambito delle attività svolte per l'ottemperanza delle prescrizioni A.7, A.8, A.9 e A.10 che hanno previsto l'esecuzione di rilievi di dettaglio per la caratterizzazione morfologica ed ecologica degli affioramenti, la definizione delle distanze rispetto all'asse del tracciato e l'individuazione delle ottimizzazioni progettuali e le misure di mitigazione e compensazione per la riduzione degli impatti, come illustrato nei prossimi capitoli, sono stati definiti altresì tutti gli elementi per la completa ottemperanza della Prescrizione A.31.

Il gruppo di lavoro a cui TAP ha affidato l'incarico per la predisposizione del presente Studio è costituito da:

- RINA Consulting, che si è occupata dell'analisi dei dati raccolti a seguito dei rilievi geofisici e ROV eseguiti dal 2012 al 2017, della caratterizzazione morfologica e qualitativa degli affioramenti e dell'individuazione delle biocostruzioni interferite lungo il corridoio di posa del gasdotto;
- il Prof. Giandomenico Ardizzone, Ordinario di Ecologia Marina presso l'Università la Sapienza di Roma e referente scientifico per le tematiche ambientali marine per il progetto TAP, che ha effettuato la mappatura di dettaglio degli affioramenti su una fascia larga 800 m centrata sull'asse della condotta ed il campionamento di fondi duri e fondi mobili su specifiche stazioni di monitoraggio presenti in tale areale. Sulla base dei dati raccolti e delle interferenze rilevate, il Prof. Ardizzone ha quindi condotto l'analisi degli impatti e descritto infine le relative misure di compensazione.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	16 of 169

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 ILLUSTRAZIONE GENERALE DEL TRACCIATO E DELLA REALIZZAZIONE DELL'APPRODO

Il Progetto TAP è un gasdotto (Figura 3.1) in fase di costruzione lungo circa 870 Km che dalla frontiera greco-turca trasporterà il gas proveniente dai giacimenti del Mar Caspio, attraversando la Grecia, l'Albania ed il Mare Adriatico fino ad approdare in Italia, nel comune di Melendugno, in Provincia di Lecce. La capacità di trasporto di TAP è pari a 10 miliardi di m³ espandibile a 20 m³.

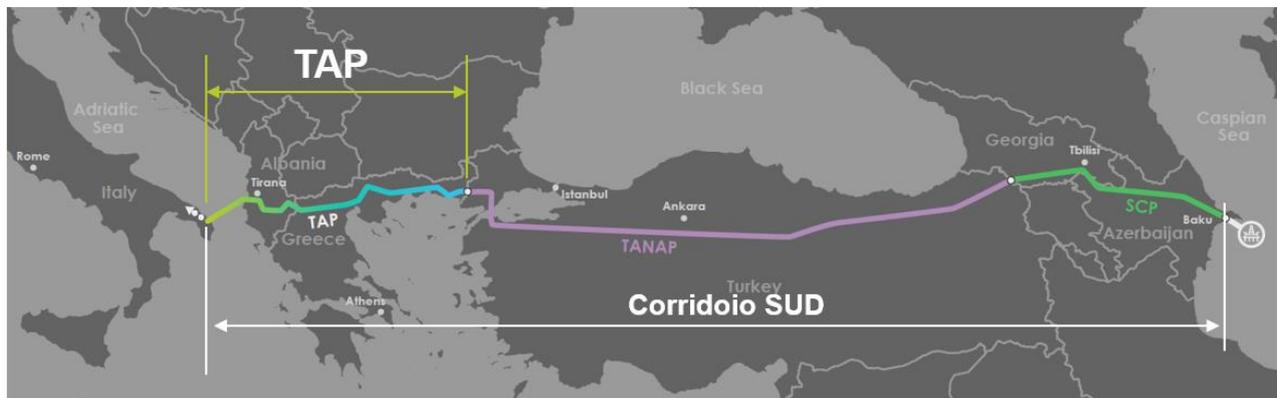


Figura 3.1: Percorso del gasdotto TAP

In Italia (Figura 3.2) 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 (detto anche PRT) sito in agro di Melendugno.



Figura 3.2: Sezione Italiana del Progetto TAP

L'approdo del gasdotto è situato presso la costa tra San Foca e Torre Specchia Ruggeri (Località S. Foca - Melendugno) e sarà realizzato usando la tecnologia trench-less del microtunnel, al fine di minimizzare le interferenze con le biocenosi marine e l'ambiente litoraneo costiero.

La perforazione del microtunnel, lungo 1.540 m, è stata conclusa a fine aprile 2019.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	17 of 169

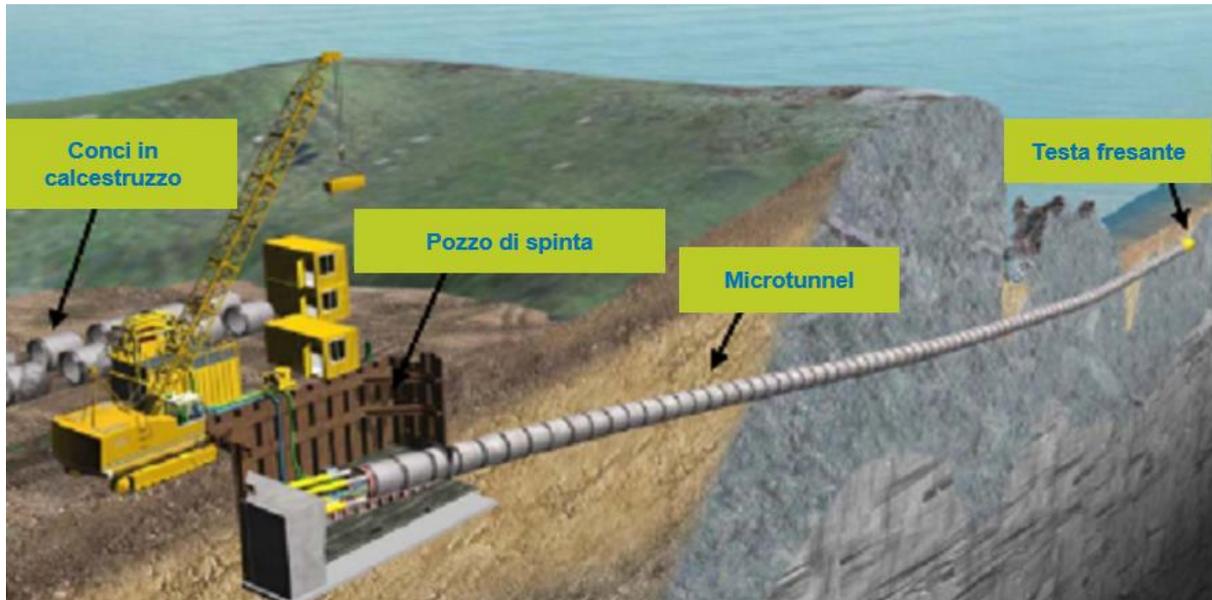


Figura 3.3: Dettagli costruttivi del microtunnel

Terminate le operazioni di perforazione in sotterranea, al termine della stagione estiva, la testa fresante sarà recuperata dal fondo marino mediante escavo presso il punto di fine trivellazione del microtunnel cosiddetto “*exit point*”. Lo scavo verrà eseguito utilizzando una piattaforma con gambe autosollevabili (Figura 3.4), dotata di benna ecologica chiusa al fine di limitare la dispersione dei sedimenti.

Al fine di limitare l’impronta di scavo, è stato installato presso l’*exit point* il palancolato provvisorio; tale misura di mitigazione permette di disconnettere l’area di scavo dalla prateria di *Cymodocea* presente a tergo dello stesso limitando nel contempo la diffusione dei sedimenti che verranno movimentati durante le operazioni di dragaggio (Figura 3.4).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	18 of 169

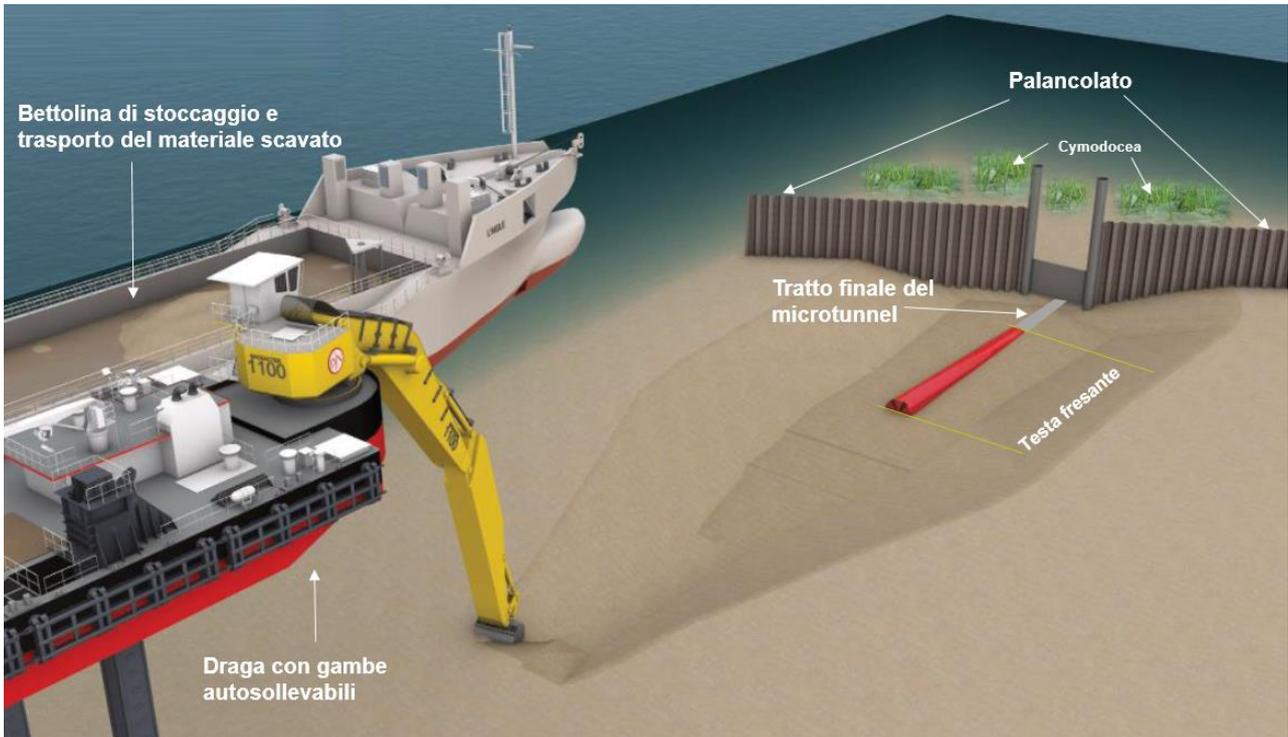


Figura 3.4: Rappresentazione delle operazioni di scavo per il recupero della testa fresante all'exit point e palancolato temporaneo installato per limitare l'impronta di scavo e la diffusione dei sedimenti dragati

Dopo lo scavo della trincea e prima dell'installazione del gasdotto all'interno del microtunnel, verrà depositato del pietrame per generare una superficie di transizione regolare (terrapieno) tra la trincea e il fondale marino (Figura 3.5) e facilitare in tal modo le operazioni di tiro da mare verso terra del gasdotto.

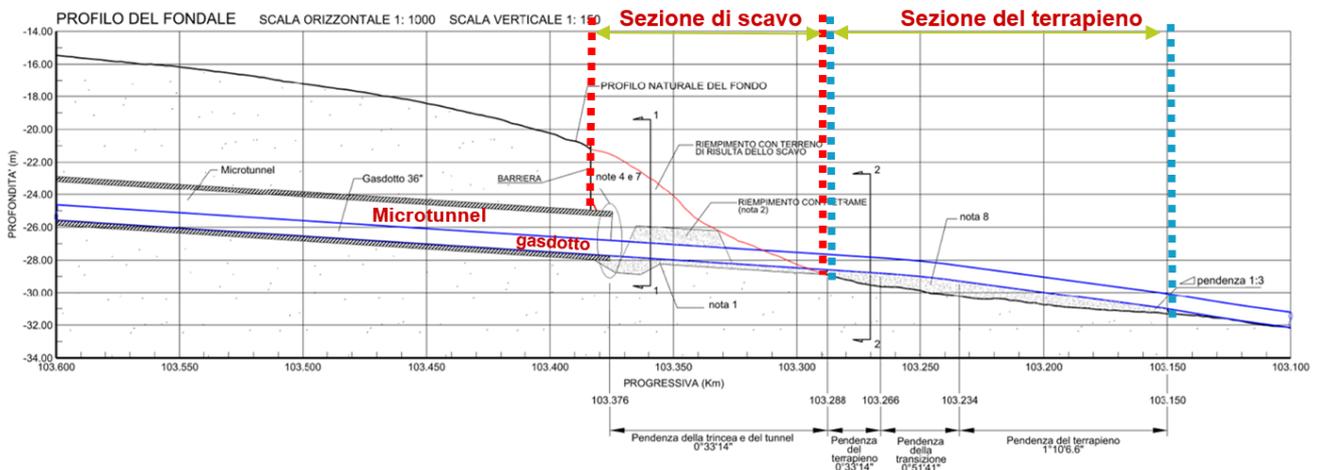


Figura 3.5: Rappresentazione della parte finale del microtunnel verso mare con le sezioni di fondale interessate dalle operazioni di scavo e costruzione del terrapieno in pietrame

Al termine della costruzione del microtunnel, per agevolare il tiro della condotta all'interno dello stesso, è prevista l'installazione di un invito a campana nell'ultimo tratto di microtunnel in mare (Figura 3.6).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	19 of 169



Figura 3.6: Tipologico di invito a campana installato nella parte terminale del microtunnel

Il tiro della condotta da mare verso terra all'interno del microtunnel, verrà effettuato secondo i seguenti passaggi:

- Posa del cavo messaggero all'interno del microtunnel fino al raggiungimento dell'uscita dello stesso in mare;
- Recupero del cavo messaggero a bordo della nave posatubi (Castoro SEI) e collegamento della cima con il cavo di tiro;
- Tiro del messaggero e di conseguenza del cavo di tiro da mare verso terra all'interno del microtunnel (esempio in Figura 3.7) per mezzo del verricello installato a terra nei pressi del pozzo di spinta (Figura 3.8).



Figura 3.7: Esempio di tiro del cavo messaggero e di quello di tiro all'interno di un microtunnel

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	20 of 169



Figura 3.8: Tipologico di verricello installato a terra con cui verrà effettuato il tiro della condotta

3.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO OFFSHORE

3.2.1 Illustrazione della rotta e delle specifiche progettuali

La sezione marina del Progetto TAP è lunga circa 105 Km (Figura 3.9). Gli approdi sono localizzati lungo le coste Albanesi ed Italiane rispettivamente presso i comuni di Fier e Melendugno (LE).

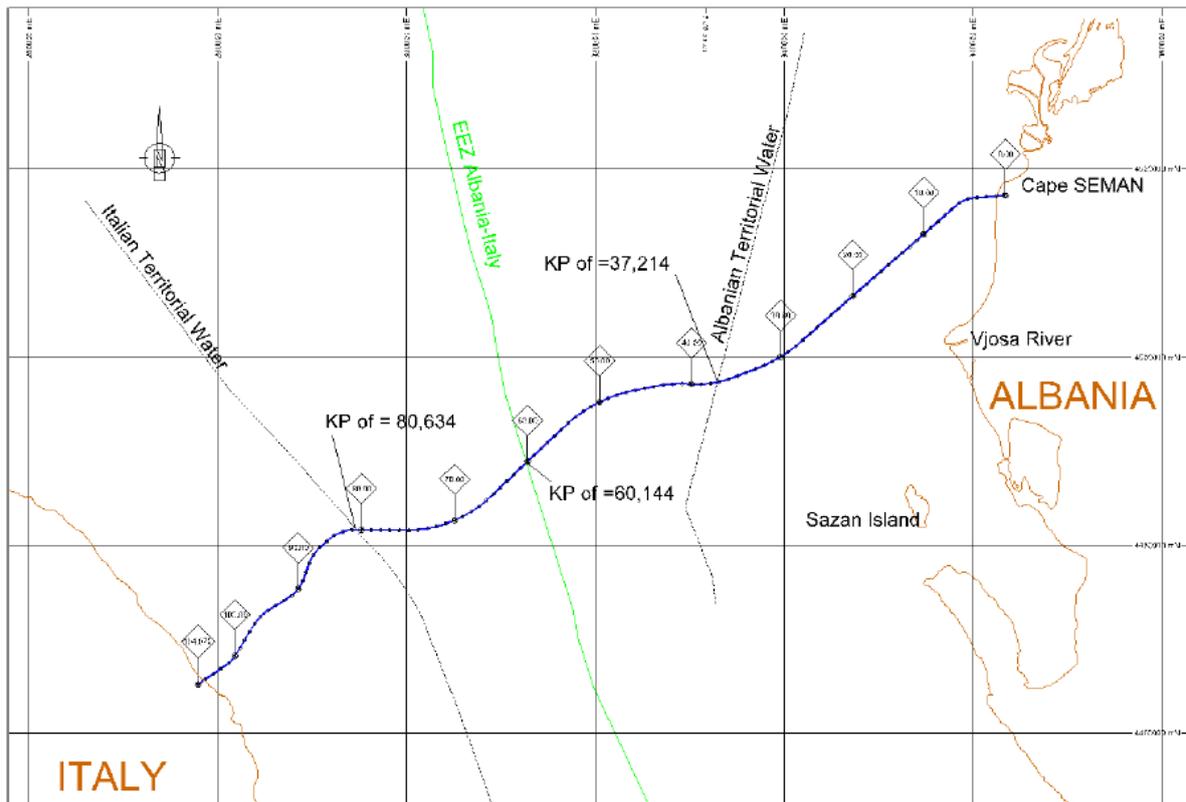


Figura 3.9: Tracciato offshore del Progetto TAP

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	21 of 169

I punti distintivi delle specifiche sezioni di tracciato sono stati contrassegnati in fase di progettazione con le chilometriche identificate con la sigla “Kp”. In particolare, l’inizio della sezione offshore si trova presso l’approdo in Albania al Kp 0.0, la linea mediana dell’Adriatico viene intersecata al Kp 60 mentre l’uscita del microtunnel in Italia si trova al Kp 103.3.

La sezione Italiana della condotta offshore è lunga circa 45 Km, di cui 20,6 Km all’interno della Zona Economica Esclusiva mentre 24,4 Km all’interno delle acque territoriali italiane (12 miglia nautiche dalla linea di costa italiana).

La profondità massima raggiunta dal tracciato lungo la rotta in Mare Adriatico è di circa 820 m. Nella seguente figura è riportato il profilo del fondale marino lungo l’asse di installazione della condotta (Figura 3.10):

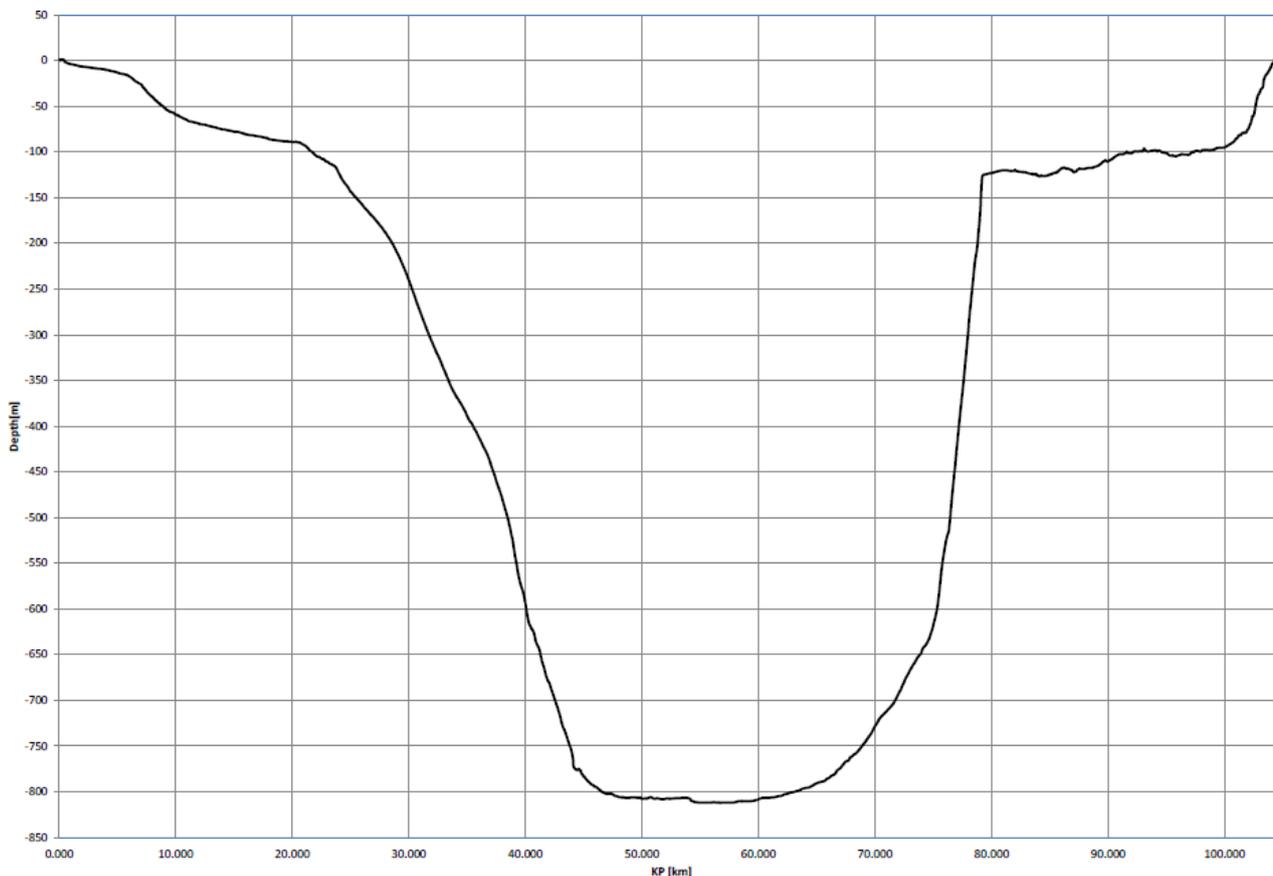


Figura 3.10: Profilo del fondo marino lungo il tracciato offshore del gasdotto

Nella Tabella 3.1, sono riportati i riferimenti geografici dell’allineamento della rotta per la sezione marina di progetto.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	22 of 169

Tabella 3.1: Riferimenti geografici dell'allineamento della rotta offshore

Dati di allineamento della rotta (WGS84 – UTM34)								
Central route - 06 (October 2013)								
Punti	Coordinate		Distanze (m)		Azimuth	Raggio (m)	Coordinate del Centro di curvatura	
	Est	Nord	Parziale	Cumulativa			Est	Nord
Albanian LTE	363424.100	4517167.905		0.000				
TG' V.1	360055.384	4516919.810	3377.839	3377.839	265° 47' 17"			
V.1	359052.238	4516845.932				3000	360275.727	4513927.913
TG" V.1	358296.377	4516182.280	1941.050	5318.889				
TG' V.2	341668.231	4501582.650	22127.911	27446.801	228° 43' 00"			
V.2	339615.680	4499780.496				15000	331771.478	4512854.486
TG" V.2	337059.617	4498817.550	5403.658	32850.458				
TG' V.3	334351.485	4497797.314	2893.935	35744.393	249° 21' 26"			
V.3	332498.795	4497099.350				10000	330826.059	4507155.272
TG" V.3	330519.921	4497159.959	3909.053	39653.446				
TG' V.4	329500.554	4497191.181	1019.845	40673.292	271° 45' 16"			
V.4	328033.880	4497236.102				12500	329117.882	4484697.039
TG" V.4	326596.675	4496940.140	2921.354	43594.645				
TG' V.5	323961.341	4496397.449	2690.632	46285.278	258° 21' 50"			
V.5	319684.434	4495516.711				15000	326986.788	4481705.728
TG" V.5	316548.511	4492478.024	8498.430	54783.707				
TG' V.6	309660.798	4485803.880	9590.870	64374.577	225° 54' 08"			
V.6	307483.920	4483694.501				15000	299222.521	4496576.177
TG" V.6	304658.777	4482595.936	5981.876	70356.454				
TG' V.7	304462.721	4482519.699	210.357	70566.811	248° 45' 05"			
V.7	302109.956	4481604.820				13000	299751.299	4494635.908
TG" V.7	299585.778	4481636.961	4986.704	75553.515				
TG' V.8	294807.256	4481697.808	4778.910	80332.425	270° 43' 46"			
V.8	293054.157	4481720.131				4500	294749.960	4477198.173
TG" V.8	291748.038	4480550.555	3343.651	83676.076				
TG' V.9	290838.822	4479736.389	1220.468	84896.543	228° 09' 25"			
V.9	289897.071	4478893.089				4500	293840.744	4476384.007
TG" V.9	289532.230	4477682.742	2464.754	87361.297				
TG' V.10	289216.194	4476634.301	1095.037	88456.335	196° 46' 29"			
V.10	288779.904	4475186.922				4000	285386.405	4477788.732
TG" V.10	287495.388	4474389.881	2890.671	91347.006				
TG' V.11	285429.668	4473108.104	2431.081	93778.087	238° 10' 50"			
V.11	284405.194	4472472.419				5000	288065.897	4468859.540
TG" V.11	283783.035	4471439.675	2366.170	96144.257				
TG' V.12	281803.532	4468153.825	3836.046	99980.303	211° 03' 58"			
V.12	281463.495	4467589.384				3000	279233.815	4469701.906
TG" V.12	280918.212	4467219.405	1297.304	101277.606				
Italian LTE	277804.516	4465106.738	3762.773	105040.380	235° 50' 34"			

Per garantire la stabilità della condotta nel tratto offshore sono stati definiti per ciascuna sezione di tracciato gli spessori dell'acciaio (WT) e del calcestruzzo (CWT) utilizzati rispettivamente per la fabbricazione dei tubi ed il rivestimento degli stessi. Le analisi di stabilità condotte (Tabella 3.2) sono state effettuate per sezioni di rotta omogenee, caratterizzate da una specifica combinazione di:

- Spessore della parete in acciaio della tubazione.
- Carichi idrodinamici (onde e correnti).
- Profondità dell'acqua.
- Tipo di suolo.
- Condizioni di interrimento.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	23 of 169

Tabella 3.2: Valori degli spessori di acciaio (WT) e calcestruzzo (CWT) che verificano la stabilità della condotta offshore

Sezione (4)	Zona				Spessore minimo di appesantimento per condizioni temporanee				Spessore minimo di appesantimento per condizioni operative				MG	Selezionato		Criterio per la stabilità
	da KP	a KP	Prof. 1	Prof. 2	1W-10C		10W-1C		10W-100C		100W-10C			WT	CWT	
	[km]	[km]	[m]	[m]	@ Prof. 1	@ Prof. 2	@ Prof. 1	@ Prof. 2	@ Prof. 1	@ Prof. 2	@ Prof. 1	@ Prof. 2		[mm]	[mm]	
29	60.142	71.750	-807	-700	0	0	0	0	0	0	0	0	50	34	0	
30	71.750	75.000	-700	-618	0	0	0	0	0	0	0	0	50	34	0	
31	75.000	78.800	-618	-201	0	0	0	0	0	0	0	0	50	34	0	
32	78.800	79.200	-201	-127	0	0	0	0	0	0	0	0	50	34	0	
32 bis	79.200	79.280	-127	-125	7	8	4	7	2	3	2	12	50	34(3)	0	
33	79.280	79.398	-127	-125	7	8	4	7	2	3	2	12	50	34	55	
34	79.398	80.000	-125	-123	54	54	53	53	50	60	61	64	50	20.6	70	
35	80.000	83.600	-123	-125	54	54	52	52	54	53	60	58	50	20.6	70	
36	83.600	84.800	-125	-126	53	53	51	51	50	50	50	50	50	20.6	70	
37	84.800	87.300	-126	-121	53	53	50	50	50	50	50	50	50	20.6	70	
38	87.300	88.400	-121	-118	53	53	50	50	50	50	50	50	50	20.6	70	
39	88.400	90.500	-118	-106	53	54	51	53	50	50	51	63	50	20.6	70	
40	90.500	91.300	-106	-102	52	52	50	50	50	50	50	50	50	20.6	70	
41	91.300	93.700	-102	-99	53	53	50	51	50	50	50	50	50	20.6	55	
42	93.700	94.540	-99	-100	53	53	50	50	50	50	50	50	50	20.6	55	
43	94.540	96.100	-100	-103	53	52	50	50	50	50	50	50	50	20.6	55	
44	96.100	97.396	-103	-100	52	53	50	50	50	50	50	50	50	20.6	55	
45	97.396	99.900	-100	-95	42	42	40	40	40	40	40	40	50	23.8	55	
46	99.900	101.100	-95	-85	43	44	41	43	40	49	40	53	50	23.8	55	
47	101.100	101.200	-85	-82	44	44	43	44	49	40	53	60	50	23.8	85	
48	101.200	101.900	-82	-77	45	45	44	46	42	49	61	65	50	23.8	85	
49	101.900	102.000	-77	-76	45	46	45	45	55	56	73	75	50	23.8	85	
50	102.000	102.500	-76	-60	46	49	45	63	56	80	75	61	50	23.8	85	
51	102.500	102.630	-60	-52	54	68	69	51	58	64	63	70	100	23.8	85	10 diametri
52	102.63	102.724	-52	-45	65	77	48	53	59	66	64	72	100	23.8	85	10 diametri
53	102.724	102.940	-45	-37	73	57	52	57	64	75	70	73	100	23.8	85	10 diametri
54	102.940	103.150	-37	-30	68	53	49	56	59	69	65	73	100	23.8	85	10 diametri
55	103.150	103.288	-30	-26	27	37	46	58	53	68	86	100	100	34	105 (2)	0.5 diametri
56	103.288	103.376	-26	-26	34	35	47	47	-	-	-	-	-	34	55 (2)	0.5 diametri
57	103.376	103.431	-26	-26	Microtunnel								34	0	-	
58	103.431	105.040	-26	8									34	0	-	

Note

- (1) *L'altezza significativa dell'onda dei 100 anni è incrementata dell'8%.*
- (2) *In questi tratti si applica un appesantimento con densità 3400kg/m³*
- (3) *In questo tratto è stata fatta una verifica dinamica della stabilità con PONDUS*
- (4) *Le "sezioni" sono tratti di condotta caratterizzati da proprietà meccaniche e dati idrodinamici, geotecnici e batimetrici assimilabili ai fini della verifica di stabilità*

3.2.2 Interventi pre-lay e post-lay

Una volta terminate le operazioni di posa della condotta, laddove i risultati delle indagini geofisiche abbiamo mostrato irregolarità morfologiche del fondale, sono previsti gli interventi di deposizione di cumuli di pietrame (cd *postlaying*) al fine di rimuovere le campate libere tra il tubo stesso ed il fondale marino (Figura 3.11). In merito ai pre-lay, in corrispondenza dell'attraversamento della condotta con cavi esistenti sul fondo del mare, si provvederà a proteggere gli stessi mediante posa di materassi flessibili (gli attraversamenti di cavi non interessano aree con biocostruzioni).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	24 of 169

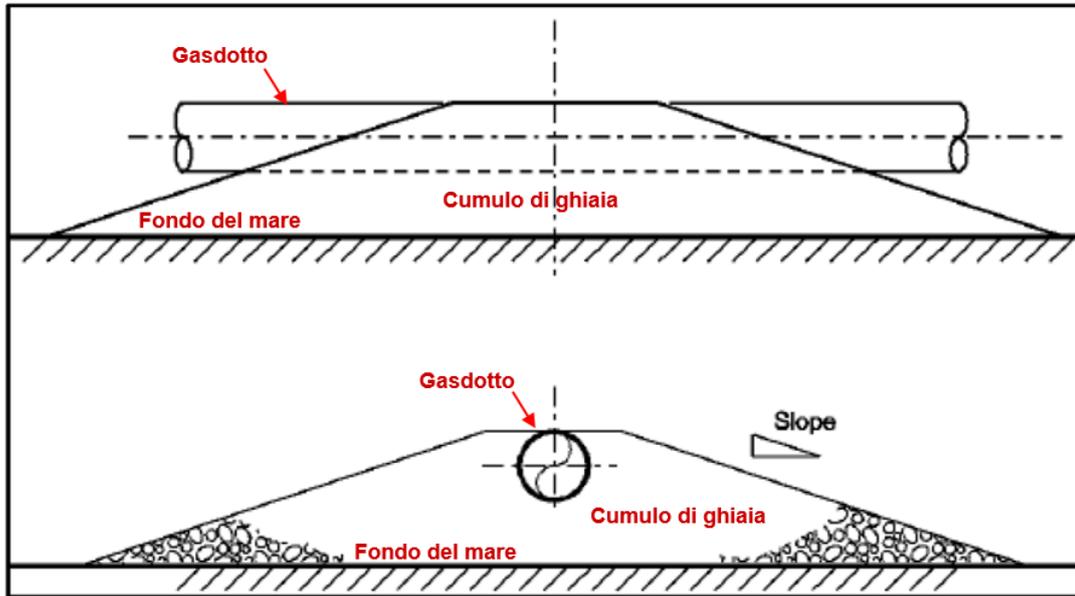


Figura 3.11: Sezione tipica dell'intervento postlaying

Gli interventi Post-Lay previsti sono 4 come indicato di seguito in tabella.

Tabella 3.3: Interventi di Post Lay

Nome	KP
Post 1	91,625-91,669
Post 2	102,252-102,326
Post 3	102,578-102,652
Post 4	102,860-102,914

3.2.3 Cavo a fibre ottiche (FOC) e relative ottimizzazioni

Per consentire la comunicazione tra il terminale di ricezione di TAP sito in Melendugno (LE) e le stazioni delle valvole di intercettazione costruite in Grecia ed in Albania, verrà installato lungo tutto il tracciato del gasdotto e parallelamente a quest'ultimo il cavo a fibre ottiche (FOC).

Il progetto originario, per il tratto offshore della sezione italiana per una lunghezza di circa 27 Km, prevedeva l'installazione del FOC interrato con modalità post-trenching, attraverso sistemi che utilizzano getti d'acqua combinati con frese o attraverso un aratro sottomarino. Il volume di sedimento corrispondente movimentato era pari a circa 27.000 m³.

Nella tabella seguente si riportano le informazioni di dettaglio relative a tale configurazione progettuale approvata in VIA nel 2014:

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	25 of 169

Tabella 3.4: Configurazione progettuale approvata in VIA 2014 relativa alla sezione di FOC interrata in modalità post-trenching

	Kp	Profondità (m)	Coordinate (WGS84-UTM34)		Volume di Scavo (m ³)
Inizio scavo	76,500	503	298.680	4.448.648	26.690
Fine scavo	103,190	31	279.377	4.466.170	
Rif. Allegato 11 - Integrazioni alla VIA 2014 - Relazione Tecnica sulla Movimentazione di Fondali Marini per la Posa della Condotta e del Cavo a Fibre Ottiche)					

Al fine di minimizzare le interferenze con gli affioramenti di biocostruzioni rilevati in 5 aree distinte (rif. Capitolo 4) localizzate tra le batimetriche -30 m e -110 m, sono state studiate alcune sostanziali ottimizzazioni progettuali sulle modalità di posa del cavo a fibra ottica (FOC) che consentono di evitarne la posa in trincea e di annullare di fatto ogni impatto residuale sul fondo marino. In particolare, fino a circa il Kp 89,8, ossia ben oltre il tratto con presenza di biocostruzioni, il cavo verrà posato contestualmente alla condotta e fissato alla stessa con speciali supporti secondo la cosiddetta tecnica del “piggy-back”. Le figure seguenti riportano i tracciati di installazione per la condotta offshore e le 5 aree interessate dalla presenza di biocostruzioni per la configurazione progettuale approvata in VIA nel 2014 e quella ottimizzata del 2019 che prevede l’installazione del FOC all’interno dello stesso corridoio di posa del gasdotto.

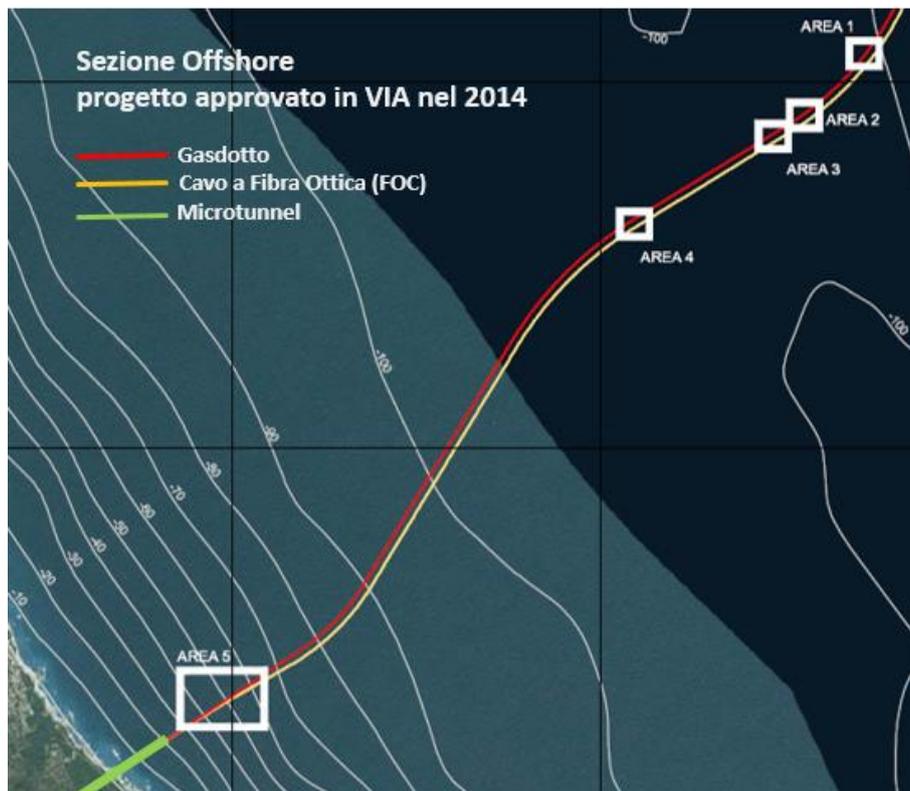


Figura 3.12 : Configurazione progettuale approvata in VIA nel 2014 con FOC posato a circa 100 m di distanza parallelamente al gasdotto ed interrata in modalità post-trenching

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	26 of 169

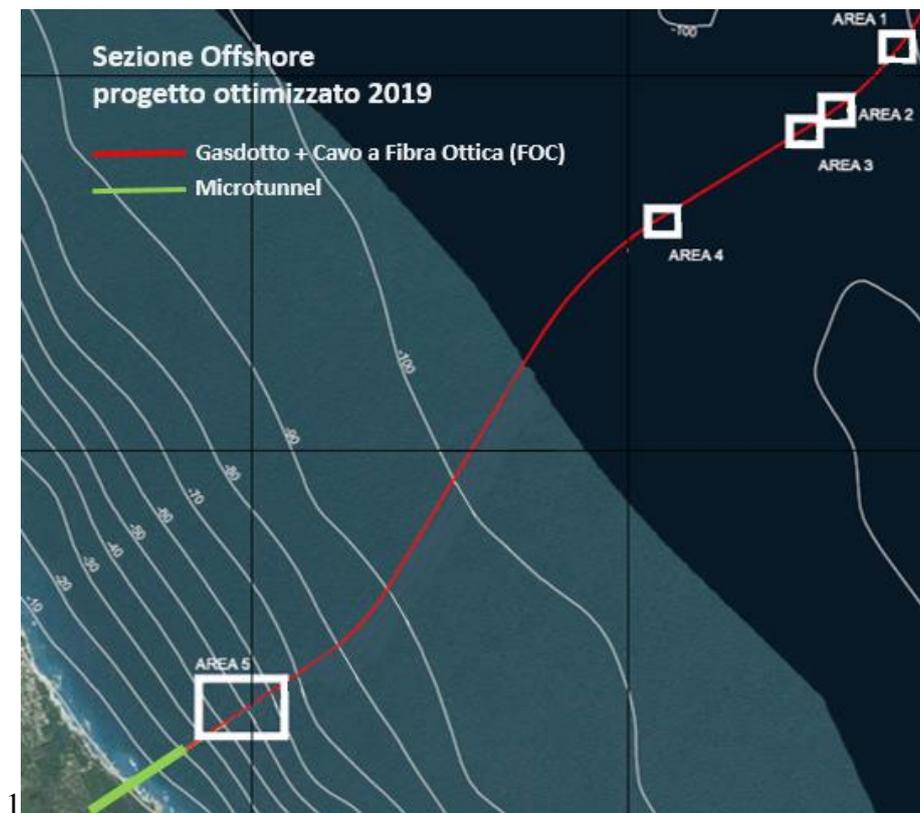


Figura 3.13: Configurazione progettuale offshore ottimizzata nel 2019 con FOC installata all'interno del corridoio di posa del gasdotto dall'uscita del microtunnel fino all'area 1 che è l'ultima interessata dalle biocostruzioni

Tale ottimizzazione permetterà di ridurre in generale il volume di sedimento movimentato per l'interramento del cavo a fibra ottica di circa il 50% rispetto a quello totale previsto nel progetto autorizzato in VIA nel 2014. In particolare:

- per il tratto di FOC che attraversa le 5 aree interessate dalle biocostruzioni, non verranno più movimentati sedimenti in quanto il FOC verrà installato in modalità *piggy-back* al gasdotto, pertanto, come illustrato nel Capitolo 5 dedicato alla valutazione degli impatti, le interferenze sulle biocostruzioni presenti presso le 5 aree saranno in tal modo annullate;
- in merito al tratto residuo di FOC che continuerà ad essere interrato oltre l'ultima area interessata dalle biocostruzioni (Area 1) verso il largo, ovvero per il tratto che va dal Kp 89.8 fino al Kp 76.5, si prevede di movimentare circa 13.600 m³ sui 27.000 m³ totali previsti inizialmente sull'intera sezione.

Tale miglioria progettuale permetterà altresì di limitare gli impatti indiretti potenzialmente causati da eventuale torbidità sollevata durante le operazioni di interrimento del FOC.

In relazione all'ingombro del FOC sul fondale marino per il tratto che va dall'uscita del microtunnel fino all'Area 1 (l'ultima verso il largo di interesse per le biocostruzioni), la superficie occupata da tale cavo è stata ridotta a zero nella configurazione progettuale ottimizzata del 2019 rispetto ai 455 m² (FOC con diametro di 3,4 cm) previsti dalla soluzione interrata prevista nella VIA del 2014.

Nella tabella seguente è riportata la comparazione tra le due configurazioni progettuali su illustrate, quella approvata in VIA nel 2014 e quella ottimizzata nel 2019:

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	27 of 169

Tabella 3.5: Comparazione del progetto del FOC approvato in VIA nel 2014 e delle ottimizzazioni del 2019

ELEMENTO DI PROGETTO E COMPONENTI AMBIENTALI INTERFERITE	PROGETTO OFFSHORE APPROVATO IN VIA - 2014	PROGETTO OFFSHORE OTTIMIZZATO - 2019
Superficie del fondo marino occupata dall'impronta del FOC nel tratto offshore compreso tra le Aree 1, 2, 3, 4 e 5 interessate dalle biocostruzioni	Ingombro netto del FOC con diametro pari a 3,4 cm 0,034 m x 13.400 m = 455 m²	0 m²
	Ingombro corridoio di varo del FOC di 10 m (+5 m) 10 m X 13.400 m = 134.000 m²	
Volumi di sedimenti movimentati per l'installazione del FOC nel tratto offshore compreso tra le Aree 1, 2, 3, 4 e 5 interessate dalle biocostruzioni	1 m ³ /m x 13.400 m = 13.400 m³	0 m³

3.2.4 Operazioni di posa della condotta offshore

Le operazioni di posa della condotta offshore per il tratto italiano fino al punto di giunzione con la sezione di condotta marina albanese già installata fino al Kp 7 circa, verrà eseguita con la nave Castoro SEI (Figura 3.14) avente le seguenti caratteristiche:

- Lunghezza totale: 152 m
- Larghezza: 70,5 m
- Pescaggio in fase di costruzione: 14 m
- Capacità di alloggio personale: 347 persone
- Superficie utile per stoccaggio tubi: 1.195 m²



Figura 3.14: Nave Castoro SEI

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	28 of 169

Le operazioni di varo del gasdotto possono essere iniziate quando l'estremità del cavo di tiro viene assicurato al verricello posizionato a terra mentre l'altra estremità, recuperata a bordo del Castoro SEI, viene collegata alla prima stringa di tubi già fabbricata a bordo della nave. A questo punto la prima stringa di tubi viene tirata attraverso il verricello all'interno del microtunnel mentre dalla nave si continuano a fabbricare e collegare in serie le stringhe successive fino a quando la testa della prima stringa non raggiunge la posizione finale a terra. Al completamento delle operazioni di tiro su descritte, possono iniziare le operazioni di varo verso il largo.

A bordo della nave Castoro SEI, il processo di fabbricazione del gasdotto attraverso una serie di stringhe di tubi ed il successivo varo in mare, prevede i seguenti principali passaggi:

- Cianfrinatura (preparazione dei bordi alle estremità del tubo prima della saldatura);
- Saldatura dei tubi;
- Verifiche delle saldature attraverso test non distruttivi;
- Spostamento delle linee saldate verso la rampa di varo;
- Installazione della condotta in mare attraverso varo guidato con tolleranze, in corrispondenza delle aree sensibili, di +/- 5.0 m rispetto al tracciato nominale.

In relazione al campo ancore del Castoro SEI, utilizzato per lo spostamento ed il posizionamento di precisione del mezzo navale durante le operazioni di posa del gasdotto, si precisa che nell'ambito delle attività di installazione, le ancore verranno calate ove la mappatura dei fondali abbia evidenziato aree localmente prive di elementi ambientali sensibili. In tal modo verrà scongiurata l'interferenza con le biocostruzioni.

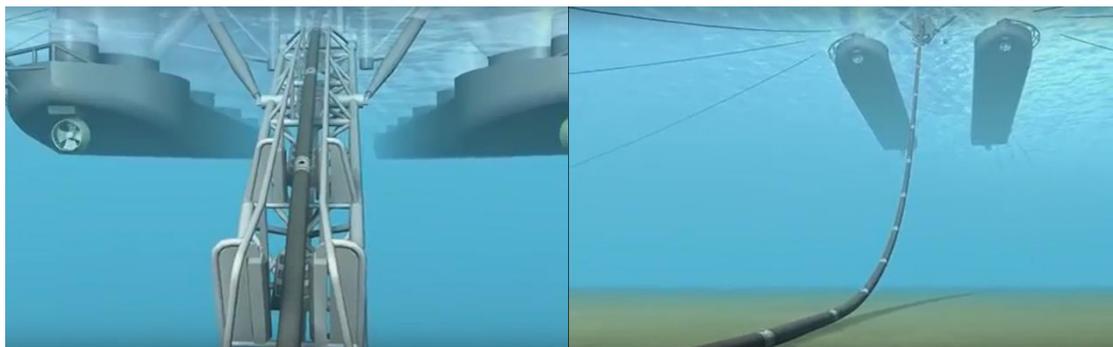


Figura 3.15: Varo del tubo in mare dal Castoro SEI

3.2.5 Posa della condotta con varo guidato

In relazione alle metodologie di posa della condotta, come richiesto dalla Prescrizione A.10 del D.M. 223/2014, verrà utilizzato il varo guidato quale migliore tecnologia disponibile per minimizzare le interferenze con le aree sensibili come quelle interessate dalla presenza di affioramenti di biocostruzioni.

Il varo guidato, ovvero varo assistito mediante l'ausilio del Remote Operated Vehicle (ROV), consente di ridurre a 10 metri (+/-5 m di tolleranza dal tracciato di progetto) la larghezza del corridoio

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	29 of 169

di posa della Condotta e del Cavo a Fibre Ottiche, attraverso il monitoraggio continuo del punto di contatto della pipeline e/o cavo a fibre ottiche con il fondale marino, definito come “*Touch Down Point*” (TDP). Tale operazione è nota come “*Touch Down Monitoring*” (TDM).

Un mezzo navale di supporto (Survey Support Vessel - SSV), equipaggiato con un ROV, assisterà le operazioni di monitoraggio della posa supportando così il varo guidato.

Tale metodologia di installazione prevede le seguenti fasi:

- L’unità navale di supporto (SSV) cala a mare l’ROV;
- Mediante il sistema di posizionamento installato a bordo del SSV, l’ROV viene posizionato in prossimità del punto di contatto del gasdotto/cavo a fibre ottiche con il fondale (TDP);
- Durante le operazioni di posa, l’ROV segue e monitora continuamente la posizione del TDP;
- La posizione, la profondità e le immagini acquisite dall’ROV vengono trasmesse al SSV ed a sua volta alla nave posatubi;
- La posizione dell’ROV in corrispondenza del TDP viene memorizzata ed utilizzata al fine di calcolare la distanza perpendicolare della pipeline dal tracciato di progetto (“Distance Cross Course” - DCC). Tale distanza viene utilizzata per verificare la corretta posizione del gasdotto/cavo a fibre ottiche rispetto al corridoio di posa (+/-5m);
- Se necessario, la posizione della nave posa tubi (o posa cavo) viene corretta al fine di garantire che il gasdotto sia posato nel rispetto dei limiti di tolleranza all’interno del corridoio di posa di progetto.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	30 of 169

4. CARATTERISTICHE AMBIENTALI DELL'AREA

4.1 Inquadramento Ambientale di Area Vasta

Il presente paragrafo fornisce una descrizione dell'area vasta compresa tra il Golfo di Manfredonia e Capo S. Maria di Leuca. Il Paragrafo 4.1.1 presenta invece una sintesi e discussione delle conoscenze relative agli habitat marini ed in particolare alle biocostruzioni e al coralligeno. Al fine di descrivere il contesto ambientale dell'area di approdo del Progetto TAP (Paragrafo 4.1.2), è stato inoltre fatto riferimento alla Reta Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS secondo la Direttiva Habitat e la Direttiva Uccelli e la relativa legislazione nazionale e regionale) e alla recente mappatura degli Habitat Natura 2000 a livello regionale (DGR 2442/2018 "Rete Natura 2000. Individuazione di Habitat e Specie vegetali e animali di interesse comunitario nella Regione Puglia).

4.1.1 Conoscenze relative al Coralligeno Pugliese e Progetto Biomap

La Regione Puglia vanta una antica tradizione di studi e ricerche sui popolamenti bentonici dei fondali del suo litorale, con un particolare riferimento al Coralligeno.

Il coralligeno pugliese in letteratura viene definito come una biocostruzione complessa e peculiare (una sintesi delle conoscenze sul coralligeno pugliese è riportata in BIOMAP – Biocostruzioni Marine in Puglia), 2014). Sarà (1968), che per primo si è occupato della sua caratterizzazione, attribuisce al coralligeno superficiale del versante orientale delle coste pugliesi (10–30 m) tratti bio-ecologici tipici del coralligeno di piattaforma, il cui limite di distribuzione superiore è generalmente localizzato intorno alla profondità di 50 m (Pérès & Picard, 1964). Sempre Sarà (1968; 1972), descrive il coralligeno pugliese come una formazione tipica del piano infralitorale. La sua distribuzione va dal Golfo di Manfredonia fino a Capo Santa Maria di Leuca; In generale, sul tratto Adriatico, la larghezza media è di circa 1-2 km con uno spessore medio di circa 1-2 m. Si presenta in forma discontinua, intervallato nelle zone meno profonde (circa 10 m) da chiazze di *P. oceanica* o *Cymodocea nodosa* e fondale incoerente. Tra 15 e 20 m di profondità assume l'aspetto di una formazione continua e raggiunge il massimo sviluppo intorno a 30-35 m di profondità dove può formare grotte, pareti, archi ed è a volte interrotto da fondi mobili fortemente infangati (Sarà, 1968; 1972). Secondo l'autore le concrezioni biologiche si sviluppano per lo più su fondi detritici incoerenti, anche se talvolta sembrano sollevarsi dallo strato roccioso affiorante, costituito in prevalenza da calcarei cretacei e tufi.

Lo stesso Sarà (1968) descrive il coralligeno pugliese come una formazione eterogenea costituita da una porzione più superficiale, in cui abbondano rodoficee (*Peyssonnelia polymorpha*), briozoi (*Schyzomavella* sp., *Pentapora fascialis*, *Myriapora truncata*) e serpulidi (*Vermiliopsis infundibulum*, *Serpula vermicularis*), ed una più profonda, caratterizzata dalla prevalenza di *Cladocora* sp. I poriferi risultano ben rappresentati, per ricchezza di specie e ricoprimento del substrato. Tra le specie segnalate come più abbondanti, anche l'antozoo *Eunicella cavolinii*. Ricca inoltre appare l'endofauna che si rinviene nelle cavità del coralligeno parzialmente riempite da sedimento, e l'ittiofauna bentonica, che in queste biocostruzioni trova rifugio e si riproduce (Sarà, 1968; 1972).

Nel 1983, Parenzan ha stimato l'estensione del coralligeno pugliese, evidenziandone la diffusa presenza sia sul versante adriatico che su quello ionico. Secondo l'Autore, l'estensione delle

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	31 of 169

concrezioni biologiche lungo il versante orientale va oltre 130 kmq, estendendosi da Santa Maria di Leuca fino a poco prima di Manfredonia.

La peculiarità del coralligeno nel settore adriatico consiste in primo luogo nella sua distribuzione batimetrica, che si conferma essere estesa per quanto concerne il limite superiore fino a quote medie comprese tra -10, -12 m, talvolta raggiungendo batimetrie ancora più superficiali, come osservato per esempio, nelle aree dove sono presenti forti apporti di particellato fine (Torre Guaceto e Cerano, lungo la costa Brindisina), in cui formazioni ad Alghe rosse e Poriferi, ascrivibili al coralligeno, risalgono fino a quote prossime ai -8 m.

Le concrezioni assumono maggiore strutturazione e complessità con l'aumentare della profondità, e raggiungono il loro massimo sviluppo tra -25 e -30 m, dove si sviluppano anfratti e pareti a differente inclinazione (BIOMAP, 2014).

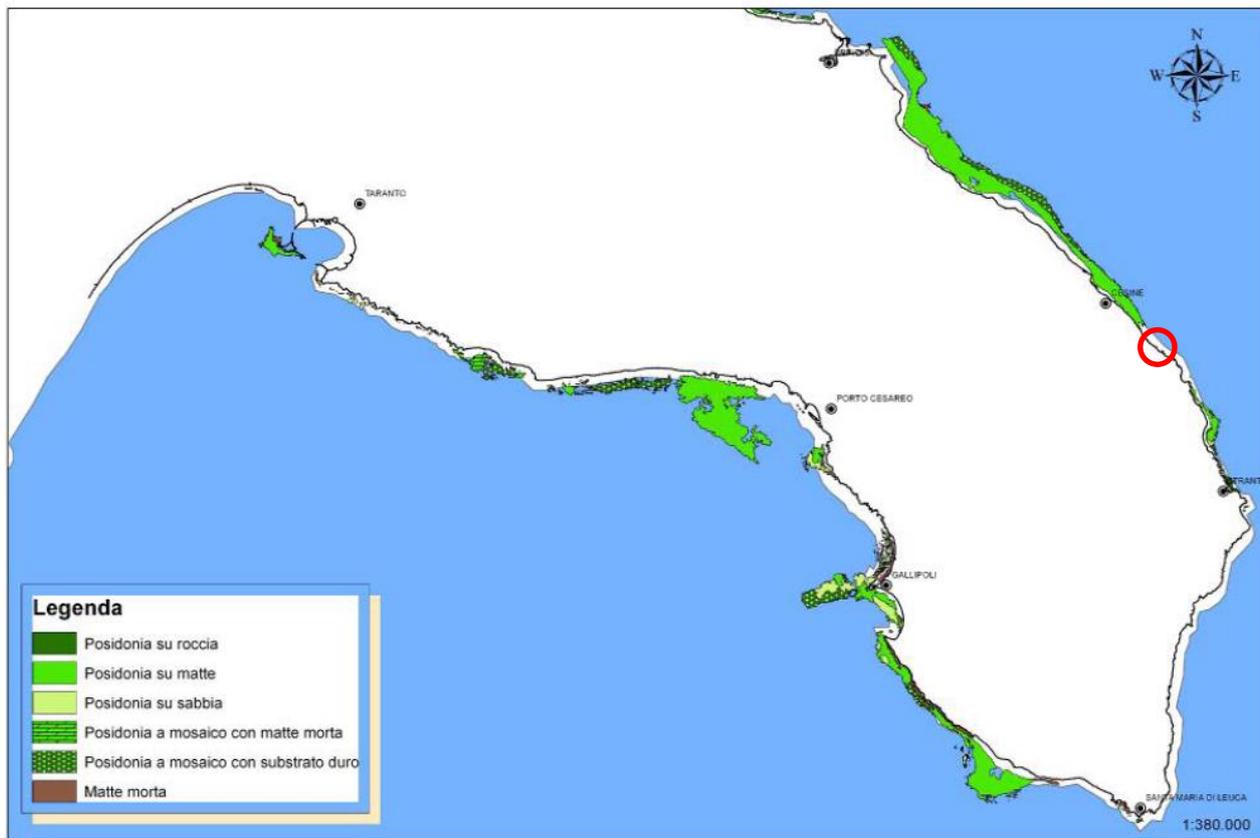
Una delle prime cartografie delle biocenosi bentoniche del litorale pugliese è riportata nel lavoro "Puglia Marittima" di Parenzan (1983). Tale cartografia riporta una descrizione dei fondali costieri della Regione con la distribuzione non solo del Coralligeno ma anche delle praterie di Posidonia e dei prati a *Cymodocea*. Le carte di Parenzan forniscono interessanti indicazioni sui fondali antistanti il litorale adriatico pugliese. È possibile infatti notare come una fascia caratterizzata da bioconcrezionamento (Coralligeno) corra parallelamente alla costa, con una distribuzione costa-largo di ampiezza variabile a seconda della zona. Analogamente, corrono parallele alla costa, in accordo alle batimetrie, le praterie di Posidonia, che presentano una distribuzione piuttosto discontinua.

Ai sensi del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 "Regolamento recante attuazione della Direttiva n. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" e successive modifiche e integrazioni, la Regione si era attivata per la istituzione di SIC e ZPS. L'interesse all'inizio si era concentrato sull'habitat 1120 "Erbari di Posidonia", considerata la disponibilità di una cartografia risalente ad alcuni anni prima (SNAMPROGETTI, 1991 – Mappatura delle praterie di *Posidonia oceanica* lungo le coste delle regioni Liguria, Toscana, Lazio, Basilicata e Puglia. Relazione per il Ministero della Marina Mercantile – Ispettorato Centrale per la Difesa del Mare. Relazione generale: 1-129).

La conoscenza della distribuzione della Posidonia del 1991 ha portato alla istituzione dei SIC marini, regionali, per lo più finalizzati proprio alla protezione delle praterie mappate (vedi par. 4.1.1).

Successivamente, un nuovo progetto permise di effettuare indagini di dettaglio sulla distribuzione delle praterie di Posidonia oceanica e aggiornare i precedenti risultati (Regione Puglia – POR 2000/2006 – Progetto "Inventario e Cartografia delle Praterie di Posidonia nei Compartimenti Marittimi di Manfredonia, Molfetta, Bari, Brindisi, Gallipoli e Taranto"). Questa cartografia descrive con gran dettaglio la distribuzione delle praterie di Posidonia lungo le coste della Regione, delineandone i confini e lo stato di salute (figura seguente).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	32 of 169



Fonte: Inventario e cartografia delle praterie di Posidonia nei compartimenti marittimi di Manfredonia, Molfetta, Bari, Brindisi, Gallipoli e Taranto. POR Puglia – Regione Puglia, 2006).

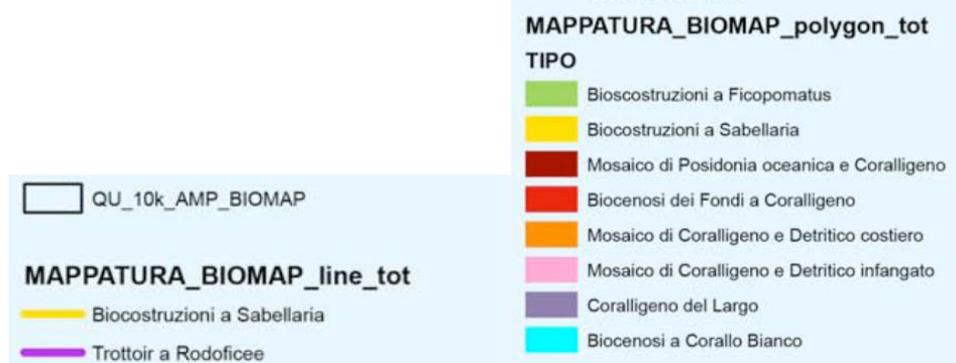
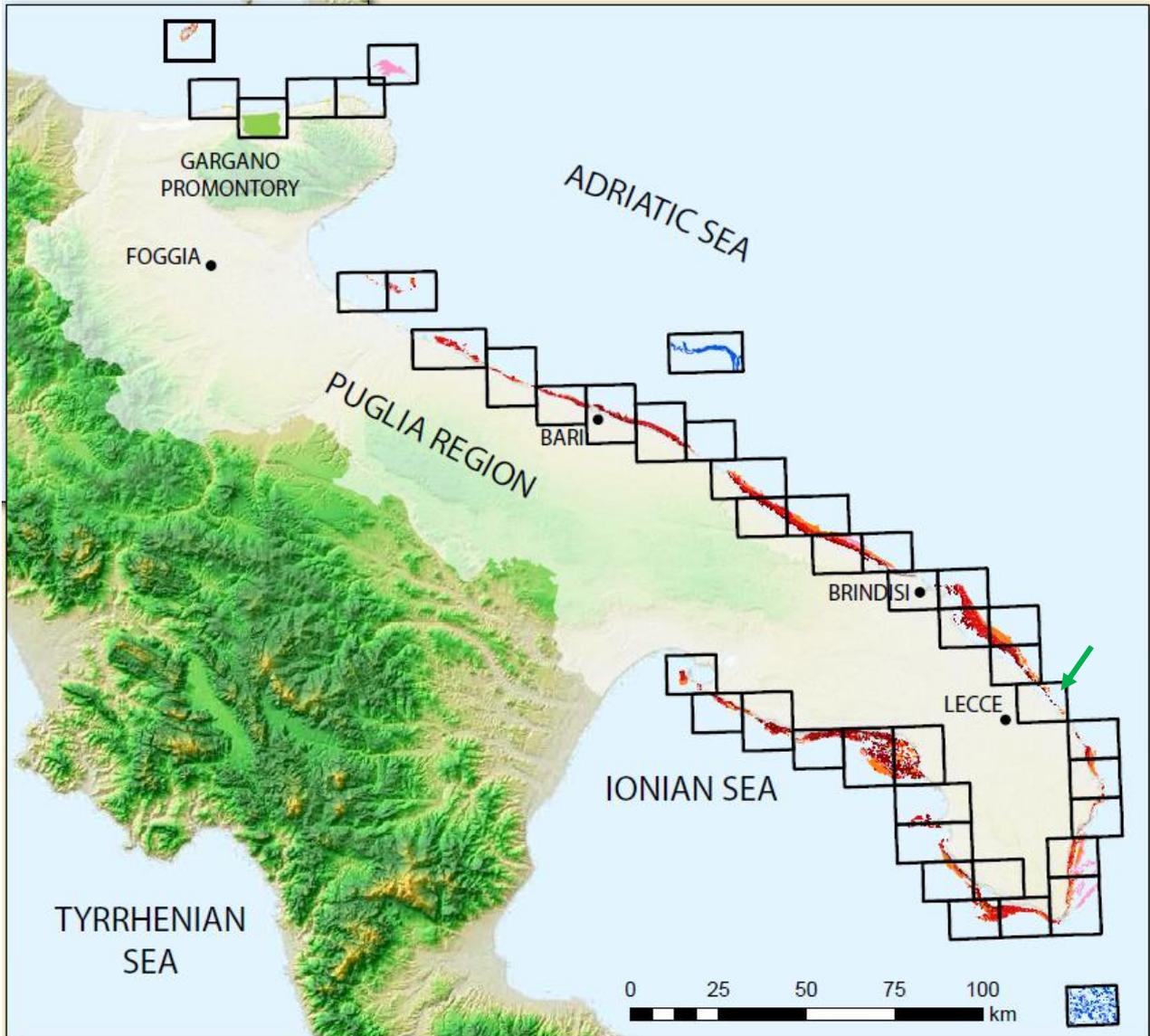
Note: la localizzazione del Progetto TAP è indicata con cerchio rosso

Figura 4-1: Distribuzione delle praterie di Posidonia lungo il litorale pugliese

Considerando l'assenza di una cartografia aggiornata e referenziata lungo le coste della Puglia sulla distribuzione dell'habitat "scogliere", in accordo alla Direttiva Habitat, con riferimento alle biocostruzioni, ed in particolare del Coralligeno, nasce il progetto BIOMAP "Biocostruzioni Marine in Puglia" (BIOMAP, 2014), che mira a dare un contributo alla rivisitazione dei SIC già esistenti e con la finalità di verificare e analizzare la presenza di "Scogliere" in vista della considerazione di questo habitat ai fini dell'attuazione della Direttiva Habitat.

Il progetto ha previsto quindi la realizzazione di carte tematiche rappresentanti la distribuzione delle biocostruzioni marine nelle 3 AMP (Aree Marine Protette) e nei 21 Siti di Interesse Comunitario (SIC) presenti nella Regione Puglia, dalla linea di costa fino alla batimetria dei 100 m, laddove rientrante nella perimetrazione. Per la realizzazione di tali carte tematiche sono stati effettuati rilievi mediante sonar a scansione laterale, integrati con rilievi batimetrici e profili sismostratigrafici. Questi rilievi sono stati integrati con dati geofisici, campionamenti e immersioni ROV precedentemente acquisiti da CNR ISMAR nell'ambito di numerosi progetti Nazionali e Internazionale, e con i risultati messi a disposizione da CNR-ISMAR U.O.S. Bologna relativi a 2 campagne oceanografiche MEMA12 e INVAS12 rispettivamente nelle aree comprese tra Brindisi e Santa Maria di Leuca, (intervallo di profondità tra -60 e -120 m) e al largo del Golfo di Manfredonia (profondità tra -30 e -60 m), finalizzate a mappare la distribuzione delle biocostruzioni nelle aree non comprese negli attuali SIC e AMP, a profondità tra i -50 e i -700 m (figura seguente).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
 RINA	Doc. Title:	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	Page:	33 of 169



Note: la localizzazione del Progetto TAP è indicata con la freccia verde

Figura 4.1: Distribuzione dei bioconcrezionamenti in Puglia secondo BIOMAP (2014)

Le voci di legenda della cartografia BIOMAP sono le seguenti:

- Trottoir a Rodoficee: Cornice costiera mediolitorale costituita dalle alghe rosse incrostanti appartenenti al genere *Lithophyllum*.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	34 of 169

- Biocostruzioni a Sabellaria: Biocostruzioni sabulicole costiere (infralitorale superiore) dovute alla presenza di anellidi policheti aggreganti appartenenti alle specie *Sabellaria spinulosa* e *S. alveolata*.
- Biocostruzioni a Ficopomatus: Biocostruzioni calcaree costiere (infralitorale superiore) dovute alla presenza di anellidi policheti aggreganti appartenenti alla specie *F. enigmaticus* presenti anche in acque di transizione.
- Mosaico di Posidonia oceanica e Coralligeno: Zona ecotonica tra il piano infralitorale e quello circalitorale rappresentato dalla concomitante presenza di piante di *P. oceanica* e biocostruzioni coralligene caratterizzate, tra l'altro, dalla presenza di alghe verdi (Chlorophyta) appartenenti ai generi *Codium*, *Halimeda* e da alghe brune (Ocrophyta) appartenenti ai generi *Padina* e *Flabellia*, nonché dai madreporari *Cladocora caespitosa* e *Balanophyllia europaea*.
- Biocenosi dei Fondi a Coralligeno: Biocostruzioni del circalitorale prevalentemente costituite da alghe calcaree incrostanti (Rhodophyta) appartenenti ai generi *Lithophyllum*, *Mesophyllum* e *Peyssonnelia* ed invertebrati bentonici dotati di scheletro carbonatico quali anellidi serpulidi, cnidari antozoi, briozoi, nonché da spugne arborescenti del genere *Axinella* e da gorgonie dei generi *Eunicella* e *Paramuricea*.
- Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero: Zona circalitorale in cui le biocostruzioni coralligene si ergono su di un substrato incoerente grossolano frutto della continua erosione delle biocostruzioni stesse, caratterizzata dalla presenza di briozoi arborescenti dei generi *Pentapora* e *Porella* e gorgonie del genere *Eunicella*.
- Mosaico di Coralligeno e Detritico infangato: Zone del circalitorale profondo in cui le biocostruzioni coralligene si ergono su di un fondale detritico grossolano variabilmente condizionato dall'apporto di sedimenti fini.
- Coralligeno del Largo: Biocostruzioni coralligene del circalitorale profondo caratterizzate maggiormente da biocostruttori animali quali l'ostrica di profondità (*Neopycnodonte cochlear*); spugne appartenenti al genere *Axinella* e briozoi arborescenti appartenenti ai generi *Pentapora* e *Porella*.
- Biocenosi a Corallo Bianco: Biocostruzioni batiali dovute alla concomitante presenza di Sclerattiniari coloniali quali *Madrepora oculata* e *Lophelia pertusa* nonché da coralli solitari (*Desmophyllum dianthus*) e poriferi massivi (*Poecillastra compressa* e *Pachastrella monilifera*).

BIOMAP (2014) indica quindi per le coste pugliesi la presenza diffusa di formazioni del Coralligeno sotto forma di banchi più o meno compatti e di "Mosaici di formazioni del Coralligeno e fondi mobili del Detrito Costiero", assieme al "Mosaico di Coralligeno e fondi del Detritico costiero infangato" e al "Mosaico di Posidonia oceanica e Coralligeno". Tali presenze non sono continue, ma le diverse tipologie si alternano o coesistono in funzione di variabili ambientali (profondità, esposizione, sedimentazione, ecc.). I dati di livello regionale disponibili grazie al Progetto BioMAP (adottati con la cartografia vettoriale ufficiale per la Regione Puglia ai sensi della DGR 2442/2018 "Rete Natura

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	35 of 169

2000. Individuazione di Habitat e Specie vegetali e animali di interesse comunitario nella Regione Puglia”) mostrano che le biocostruzioni nelle diverse tipologie sopra descritte occupano una superficie complessiva pari a circa 54.669 ha.

Tabella 4.1: DGR 2442/2018 – Habitat 1170 “Scogliere” (Superfici complessive)

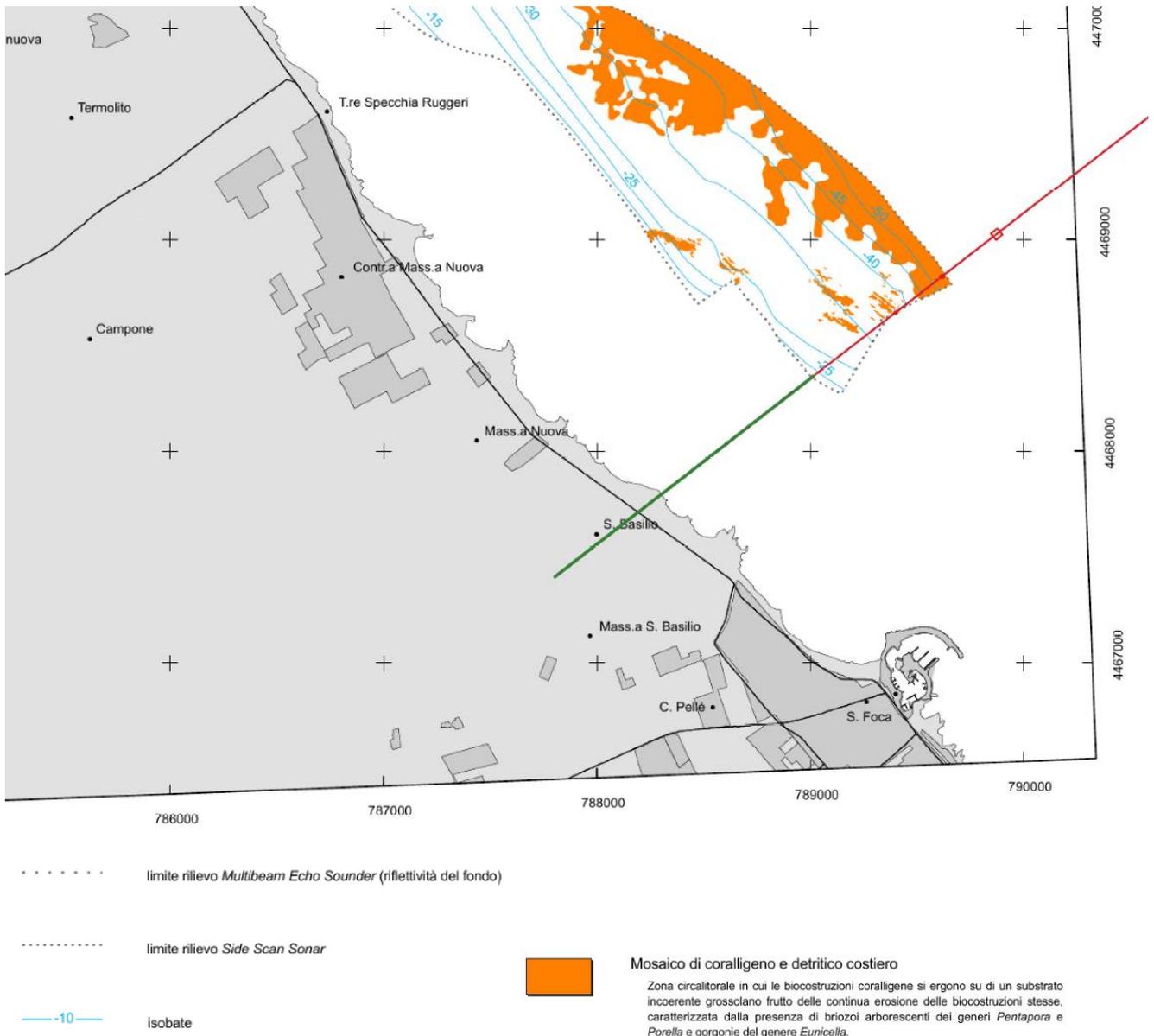
Tipologia	Area (ha)	%
Biocenosi a Corallo Bianco	4.411	8%
Biocenosi dei Fondi a Coralligeno	18.566	34%
Biocostruzioni a Sabellaria	36	0,1%
Biocostruzioni a Ficopomatus	6.529	12%
Coralligeno del Largo	2	0,005%
Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero	10.194	19%
Mosaico di Coralligeno e Detritico infangato	4.541	8%
Mosaico di Posidonia oceanica e Coralligeno	10.387	19%
Totale	54.669	100%

Rispetto al passato, il coralligeno della costa adriatica pugliese appare più povero e spoglio (BIOMAP, 2014). Il paesaggio subacqueo alle batimetriche dei 15 e 20 m è estremamente monotono, con una dominanza di alghe coralline (*Peyssonnelia polymorpha* e *Peyssonnelia rosa-marina f. saxicola*) e dell’alga bruna *Dictyota dichotoma*, ma soprattutto una marcata povertà di specie epibentoniche, che, quando presenti, sono in genere rappresentate da individui di piccola taglia. Le specie più abbondanti tra i Poriferi sono *Petrosia ficiformis* e *Ircinia variabilis*; ben rappresentate anche *Chondrosia reniformis*, che mostra un’ampia distribuzione batimetrica e *Chondrilla nucula*, che caratterizza le batimetriche più superficiali. Sporadicamente si rinvengono forme arborescenti, come la demospongia *Axinella polypoides*. Tra gli Antozoi, oltre a piccole colonie di Madreporari (*Cladocora caespitosa*), abbondano soprattutto colonie di *Parazoanthus axinellae*. A -30 m il paesaggio appare più movimentato: tra le Alghe prevalgono le Corallinaceae *Lithophyllum stictaeforme* e *Mesophyllum alternans*, mentre aumenta in maniera sensibile l’epibenthos con Antozoi (*Parazoanthus axinellae*, *Cladocora caespitosa*, *Leptopsammia pruvotii*), Poriferi, presenti con grandi esemplari eretti di *Axinella polypoides* e *Axinella cannabina*, Briozoi (*Schizomavella* sp. e *Myriapora truncata*) (BIOMAP, 2014).

Sui fondali a nord di S. Foca, la cartografia storica realizzata da Parenzan (1983) evidenziava l’assenza di bioconcrezionamenti nelle acque del largo mentre segnalava la presenza di un fondale caratterizzato dall’alga rossa *Peyssonnelia rosa-marina* al largo, intorno i 50 m di profondità, e di “sabbia nuda” sui fondali più costieri. I dati più recenti di BIOMAP sono presentati nella Tavola No. 26 del progetto (pubblicata sul Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Regione Puglia¹. Dall’analisi della tavola si evince la presenza tra 20 e 50 m di profondità di sparsi bioconcrezionamenti attribuiti al “mosaico di coralligeno e detritico costiero”, cioè di biocostruzioni coralligene che si ergono su un substrato incoerente grossolano frutto della continua erosione delle biocostruzioni stesse, caratterizzate dalla presenza di briozoi arborescenti del genere *Pentapora* e *Porella* e gorgonie del genere *Eunicella*.

¹ http://www.sit.puglia.it/portal/portale_rete_ecologica/biomap/Tavole

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	37 of 169



Nota: il tracciato del Progetto TAP rappresenta in Verde il tratto in Microtunnel e in rosso il corridoio di posa della pipeline e del FOC

Figura 4.3: Dettaglio - Sovrapposizione del Tracciato del Progetto TAP con la Tavola 26 del Progetto Biomap

Come mostrato nella precedente figura il Progetto Biomap non ha coperto completamente le aree più profonde (oltre la batimetrica dei -50m) e meridionali antistanti il porto di San Foca. Nei paragrafi successivi (4.2.1 e 4.2.2) si presentano le indagini di dettaglio (indagini geofisiche e con operatori subacquei scientifici e ROV) condotte nell'ambito del Progetto TAP che hanno permesso di ampliare le conoscenze relative ai fondali di San Foca.

4.1.2 Relazioni tra il Progetto TAP, Rete Natura 2000 e Habitat Marini di Interesse Comunitario

Rete Natura 2000, uno dei più importanti progetti europei di tutela della biodiversità e di conservazione della natura, costituisce la rete ecologica del territorio dell'Unione Europea e garantisce il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e di fauna

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	38 of 169

minacciate o rare a livello comunitario sulla base delle Direttive Habitat e Uccelli (Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 147/2009/CEE). Attualmente, come riportato nel Sito della Regione Puglia “PaesaggioPuglia”² sul territorio pugliese sono stati individuati 92 siti Natura 2000, di questi :

- 24 sono Siti di Importanza Comunitaria (SIC);
- 56 sono Zone Speciali di Conservazione (ZSC). Le ZSC sono state designate con il DM 10 luglio 2015 e il DM 21 marzo 2018;
- 12 sono Zone di Protezione Speciale (ZPS);

3 SIC sono esclusivamente marini (pertanto non inclusi nel calcolo delle superfici a terra). Molti dei siti hanno un’ubicazione interprovinciale.

Complessivamente la Rete Natura 2000 in Puglia si estende su una superficie di 402.899 ettari, pari al 20,81 % della superficie amministrativa regionale.

La RETE NATURA 2000 in Puglia è rappresentata da una grande variabilità di habitat e specie, anche se tutti i siti di interesse comunitario (SIC e ZPS) presenti rientrano nella Regione Biogeografica Mediterranea e Marino Mediterranea.

In Puglia sono presenti:

- 44 habitat di interesse comunitario (all. I Dir. 92/43/CEE);
- 81 specie di interesse comunitario (all. II, III e IV Dir. 92/43/CEE);
- 90 specie di uccelli (all. I Dir. 79/409/CEE).

Per quanto riguarda l’ambiente marino costiero, di 7 habitat presenti in Italia (Codice 11 “Acque Marine e Ambienti di marea”: 1110, 1120*, 1130, 1140, 1150*, 1160, 1170), in Puglia (dati estratti dal Database Nazionale del MATTM³) sono presenti 4 tipologie di cui 2 habitat prioritari (*):

- 1120* Praterie di posidonie (Posidonion oceanicae);
- 1150* Lagune costiere;
- 1140 Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea;
- 1170 Scogliere.

Al fine di fornire un inquadramento generale dell’area costiera di approdo del Progetto TAP sono state predisposte due Tavole (Allegato 12 - Tavole 1 e 2) che riportano:

- Tavola 1: Rete Natura 2000 della Puglia aggiornata agli ultimi dati ufficiali pubblicati da Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM)⁴;
- Tavola 2: la distribuzione degli Habitat Natura 2000 marini così come recentemente pubblicati dalla Regione Puglia con DGR 2442/2018 “Rete Natura 2000.

² <https://www.paesaggiopuglia.it/la-rete-natura-2001-footer.html> (sito consultato in data 29/04/2019, sito web aggiornato al 17/04/2018)

³ disponibile al sito <https://www.minambiente.it/pagina/schede-e-cartografie>

⁴ <https://www.minambiente.it/pagina/schede-e-cartografie>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	39 of 169

Individuazione di Habitat e Specie vegetali e animali di interesse comunitario nella Regione Puglia”. La Regione Puglia, tramite tale DGR mette a disposizione le perimetrazioni cartografiche dei poligoni degli habitat individuati e delle griglie di distribuzione delle specie rappresentate con file vettoriali in formato shapefile.

In particolare per quanto riguarda gli habitat marino-costieri sono stati utilizzati i seguenti strati informativi:

- 1120* “Praterie di Posidonia oceanica”: basato sull’ “Inventario e Cartografia delle Praterie di Posidonia nei Compartimenti Marittimi di Manfredonia, Molfetta, Bari, Brindisi, Gallipoli e Taranto”;
- 1170 “Scogliere”: basato sul Progetto “BioMap (Biocostruzioni marine in Puglia)”, che ha individuato l’habitat 1170 Scogliere nei siti della Rete Natura 2000 e nelle Aree Marine Protette e nelle aree limitrofe.

L’habitat 1150 “Lagune Costiere” non è stato rappresentato in Tavola 2 Allegato 12 in quanto non è presente nei pressi dell’approdo. In ogni caso, ad ulteriore supporto delle cartografie di grande formato si presenta di seguito una figura che integra sia la Rete Natura sia la distribuzione degli habitat marini 1120* “Praterie di Posidonia oceanica”, 1150* “Lagune Costiere” e 1170 “Scogliere”.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	40 of 169

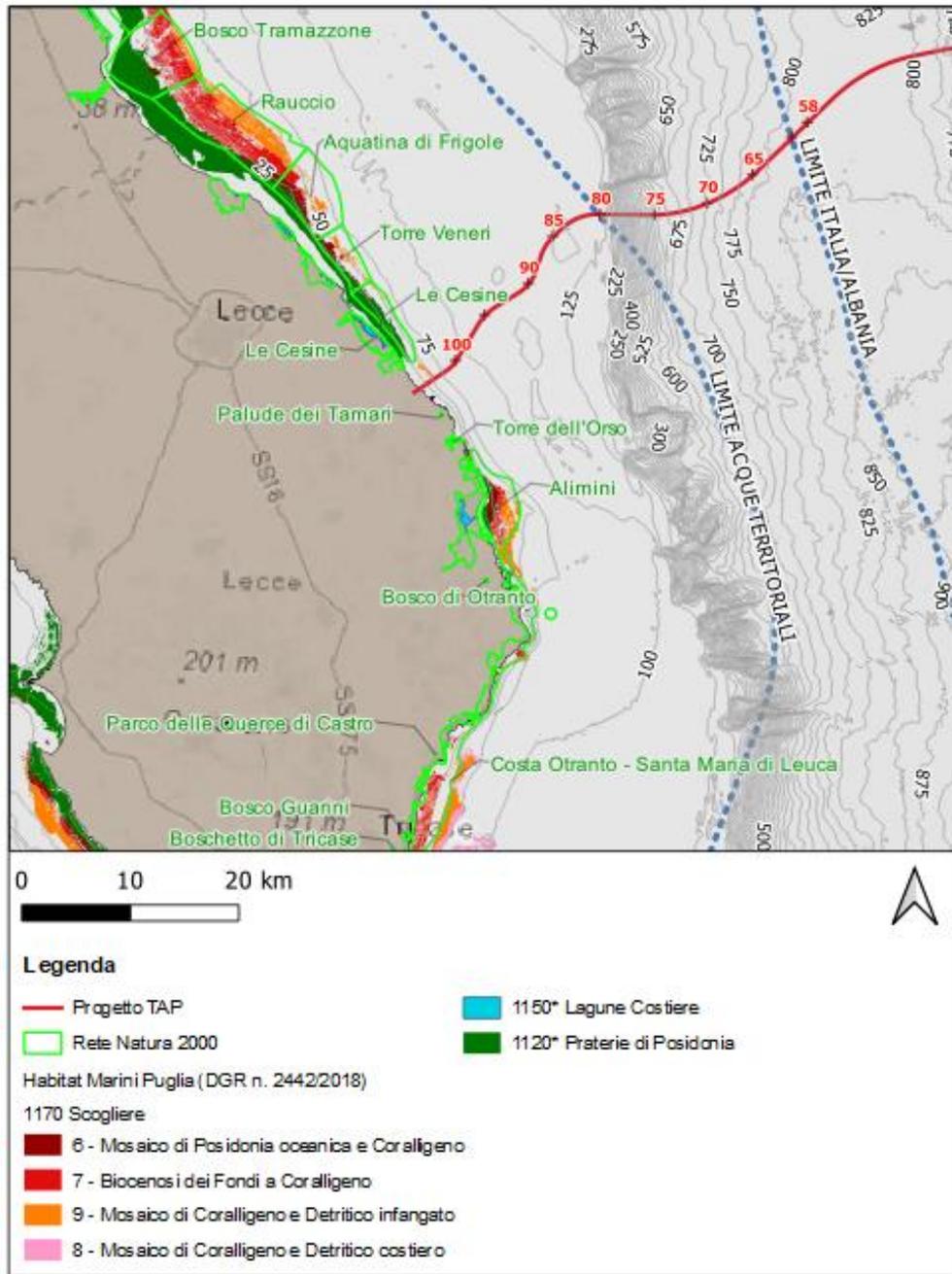


Figura 4.4: Rete Natura 2000, Habitat Natura 2000 Marino Costieri e Progetto TAP

Dall’analisi della documentazione ufficiale per la Rete Natura 2000 è stato verificato che tra i SIC della Rete Natura della Puglia solamente i SIC “Rauccio” e “Costa di Otranto” hanno subito modifiche (aggiornamento del 2017) nella loro perimetrazione a valle dell’emanazione del decreto di compatibilità ambientale del Progetto TAP (settembre 2014).

Come già presentato nell’ambito dello Studio di Impatto Ambientale e delle relative integrazioni documentali (ESIA 2013-2014) risulta evidente come la scelta dell’approdo di San Foca abbia permesso di evitare le principali sensibilità ambientali marine sopra descritte. Con riferimento alle Biocostruzioni (1170) come meglio presentato in Allegato 12 - Tavola 2 e mostrato di seguito in estratto, il tracciato del Progetto TAP attraversa un’area identificata nell’ambito del progetto Biomap come “Mosaico di Coralligeno e Detritico Costiero”. Tale area a mosaico è stata rilevata sin dalle

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	41 of 169

prime fasi di studio (Integrazioni allo SIA 2014⁵) e studiata in grande dettaglio nell'ambito delle ottemperanze alle prescrizioni A7 e A8.

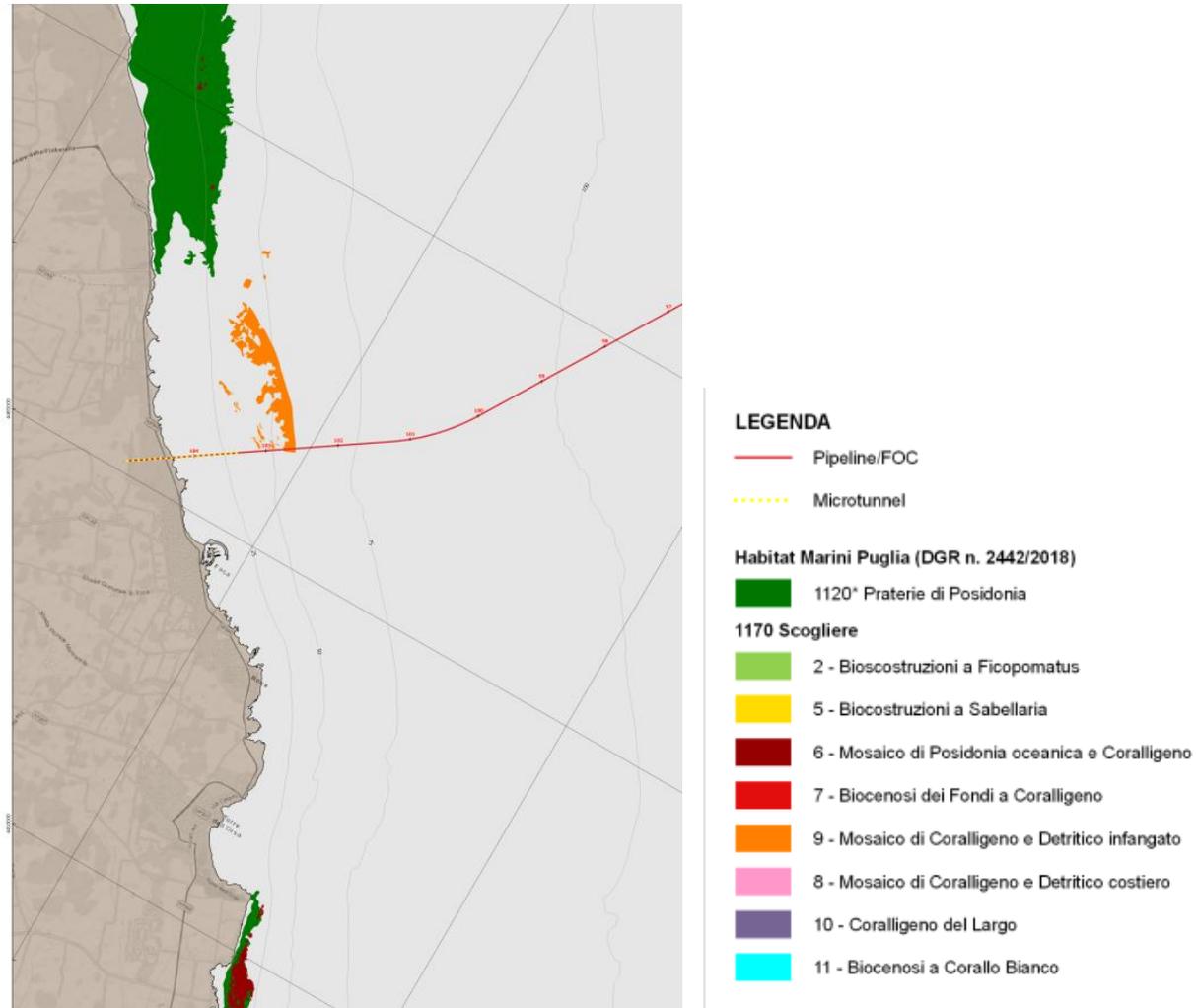


Figura 4.5: Estratto dell'Allegato 12 Tavola 2 – Habitat *1120 e 1170

4.2 Inquadramento Ambientale di Dettaglio - Indagini Realizzate

4.2.1 Presentazione delle indagini realizzate

L'area offshore interessata dal progetto è stata investigata in maniera estensiva attraverso una serie di campagne svolte in tre periodi successivi (2012-2013, 2013-2014 e 2016) che hanno previsto rilievi sul fondale con coperture areali differenti attraverso Multibeam Echo Sounder (MBES), Side Scan Sonar (SSS), Sub-Bottom Profiler (SBP), Magnetometro e ROV.

In particolare i rilievi morfo-batimetrici eseguiti nell'ambito del progetto sono stati realizzati con due tipologie di campagne sequenziali: Reconnaissance Marine Survey (RMS) e Detailed Marine Survey

⁵ Nella cartografia allegata alla "Relazione Tecnica sulla Movimentazione di Fondali Marini per la Posizione della Condotta e del Cavo a Fibre Ottiche" (Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale e Sociale - Allegato 11) indicata come "Area a d affioramenti spa rsi su sedim enti fini fa ngosi/A5.36 "Fa nghi Fini Circa litora li" (VT C) + A4.32 "Coralligeno" (C)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	42 of 169

(DMS). Le campagne RMS e DMS rilevanti per il tracciato del metanodotto e del FOC, sono state svolte in due periodi diversi:

- Campagne 2012-2013 (svolte dal marine contractor DOF Survey): campagne RMS (identificativo ST12589) e DMS (identificativo ST12590) lungo l'intero tracciato denominato SP07 (con approdo ubicato a Nord dell'attuale autorizzato) e su un'alternativa di approdo a sud dell'attuale autorizzato. Tra la batimetrica di circa -92 m al KP100,5 e il largo fino al limite Italia-Albania (KP60,14), le survey 2012-2013 coprono il tracciato definitivo oggi autorizzato;
- Campagna 2013-2014 (svolta dal marine contractor Fugro, ST13573) realizzata per definire la rotta di approdo come oggi autorizzata tra la batimetrica di circa -96 m al KP96,5 e la batimetrica a circa -10 m al KP104,3.

Nel periodo successivo l'ottenimento del Decreto VIA, in ottemperanza alle prescrizioni VIA sono state condotte:

- un'indagine ROV effettuata sotto la direzione tecnica e scientifica dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS) nel giugno 2016;
- un rilievo geofisico effettuato a novembre-dicembre 2016 da Fugro mediante Side Scan Sonar, Multi Beam Echosounder e Sub Bottom Profiler su un buffer di 200 m per lato lungo il corridoio della condotta e del FOC in ottemperanza alla Prescrizione A.7;
- una ulteriore indagine geofisica di dettaglio condotta mediante Side Scan Sonar e Multi Beam Echosounder (ottobre 2017) sotto il coordinamento scientifico del Prof. Ardizzone. L'area investigata ha interessato il settore batimetrico -80 m / -30 m e ampliato il corridoio di indagine a 800 m centrati sul tracciato.

Con particolare riferimento alle biocostruzioni, oggetto di analisi del presente documento, lo studio dei rilievi geofisici svolti negli anni 2012-2013 e 2013-2014 ha permesso di individuare lungo il corridoio di posa, 5 principali aree. Tali aree sono state definite dall'OGS sulla base dei dati Multibeam e Side Scan Sonar e vengono denominate da qui in avanti "Aree OGS": si tratta di aree caratterizzate dalla presenza di affioramenti che nel giugno 2016 sono state indagate mediante ROV al fine verificare le loro caratteristiche. L'indagine video-fotografica ROV ha confermato che gli affioramenti rilevati sono biocostruzioni ("Indagini ROV 2016 a cura di OGS").

Nell'ottica di migliorare le conoscenze dell'ambiente marino interessato dall'opera, TAP ha poi previsto un'ulteriore indagine di dettaglio, eseguita tra settembre e novembre 2017 sotto la direzione scientifica del Prof. G. Ardizzone, che ha coperto l'Area 5 (la più vicina alla costa) in quanto ritenuta meritevole di interesse. Tale area è stata indagata con Side Scan Sonar e MBES su una fascia ancora più ampia rispetto alle precedenti, pari a 400 m per lato rispetto all'asse condotta (corridoio di 800 m) e fino alla batimetrica di -80 m. Nell'ambito della medesima campagna sono state eseguite le attività di monitoraggio ante-operam effettuate in ottemperanza alle prescrizioni A.8 e A.31 su specifiche stazioni di misura. Ancora, un ulteriore approfondimento è stato effettuato ad aprile 2018, sempre sotto la supervisione scientifica del Prof. G. Ardizzone, per completare le attività di monitoraggio suddette attraverso campionamenti sui bioconcrezionamenti, fino a circa 46 m di profondità per caratterizzare le biocenosi e le specie presenti.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	43 of 169

Sempre nell'ambito della predisposizione della documentazione tecnica per la verifica di ottemperanza alle prescrizioni relative alle biocostruzioni, TAP ha incaricato RINA Consulting per una elaborazione di dettaglio mirata alla mappatura e analisi morfologica di dettaglio degli affioramenti presenti nei corridoi del varo guidato (+/- 5 m).

Nei seguenti paragrafi si riportano le principali informazioni metodologiche (Paragrafi 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.4) delle indagini volte allo studio delle biocostruzioni e ai relativi risultati (Paragrafi da 4.3.1 a 4.3.6).

4.2.2 Indagini ROV 2016 a cura di OGS - Metodologia

L'indagine ROV è stata condotta nel giugno del 2016 con il supporto della M/V Shark 1 equipaggiata con un ROV Panther dotato di telecamera SD e HD (1920x1080 pixel). 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.

Il coordinamento scientifico è stato curato dall'OGS di Trieste. L'indagine ROV è stata incentrata su No.5 aree ("Aree OGS") definite sulla base delle risultanze dell'analisi integrata dei dati geofisici messi a disposizione dell'Istituto stesso preliminarmente all'indagine ROV.

I transetti (Figura seguente) 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 (S02) e 55m (S03) dal percorso della pipeline.

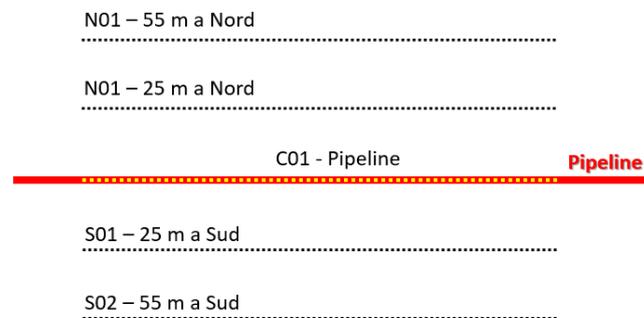


Figura 4.6: Schema di campionamento Indagini ROV OGS

L'analisi integrata dei dati ottenuti nelle diverse campagne geofisiche condotte nell'ambito del progetto TAP ha permesso all'OGS di definire un piano di monitoraggio sulle cinque aree interessate per la presenza di affioramenti e quindi con probabilità di essere caratterizzate da biocostruzioni.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	44 of 169

Le risultanze dell'indagine ROV sono presentate nel report "Risultati delle indagini ROV effettuate sugli affioramenti presenti lungo il corridoio di posa" (Doc. Ref. OPL00-C5577-160-Y-TRS-0003), presentato in Allegato 1 al presente documento.

4.2.3 Indagine di Dettaglio per la Mappatura degli Affioramenti di biocostruzioni presenti in Area 5 (Indagine 2017) - Metodologia

Con riferimento all'Area 5 localizzata nell'area sotto costa (presso l'approdo di San Foca), è stata predisposta una "Mappatura di dettaglio degli Affioramenti di biocostruzioni presenti in Area 5" (Doc. Rif. OPL00-C30373-150-Y-TRS-002, presentata nella Relazione "Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014" e relative mappe riportate in Allegato 4 al presente Studio) sotto il coordinamento tecnico e scientifico del Prof. G. Ardizzone. L'indagine è stata realizzata nel periodo compreso tra il 26/09/2017 ed 05/11/2017. Scopo delle indagini è stato quello di ottenere una mappa morfologica di dettaglio georeferenziata. La cartografia è presentata in Allegato 4 al presente documento.

4.2.4 Analisi di Dettaglio sulla Morfologia degli Affioramenti - Metodologia

RINA Consulting è stata incaricata da TAP per elaborare i dati geofisici e ROV (video e foto) sviluppate nell'ambito delle campagne precedentemente citate.

Lo studio è stato condotto nel settore italiano con particolare riferimento alle Aree 1, 2, 3, 4, 5 individuate e definite da OGS nell'ambito degli studi di dettaglio dedicati alla definizione e caratterizzazione delle aree sensibili con biocostruzioni. A tal fine è stata sviluppata un'analisi di dettaglio attraverso specifici passaggi che hanno previsto:

- la digitalizzazione della perimetrazione degli affioramenti presenti all'interno di un buffer di +/- 5 m per lato dall'impronta della pipeline a partire dai dati batimetrici (DTM) e da dati derivati quali pendenza e indice di posizione topografica (TPI);
- l'analisi della distribuzione e morfologia degli affioramenti rilevati;
- la suddivisione in classi morfologiche;
- la creazione di cartografia a scala 1:500 (formato A0).

L'analisi dei dati è avvenuta attraverso software GIS (ArcGIS ESRI®, QGIS e SAGA GIS). La seguente figura illustra la localizzazione delle aree di analisi rispetto al tracciato della pipeline.

Al fine di presentare i risultati sono stati predisposti due elaborati illustrativi (presentati in Allegato al presente documento):

- Allegato 2: Indagine ROV 2016 sulle Biocostruzioni – Mapbook;
- Allegato 3: Indagine ROV 2016 sulle Biocostruzioni – Photobook.

Il Mapbook presenta una cartografia dedicata per mostrare in dettaglio le informazioni disponibili sulla morfologia e batimetria delle No.5 aree indagate con il ROV da OGS. Sono state sviluppate in

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	45 of 169

totale di 43 coppie di tavole, una per ciascun “outcrop” identificato da OGS all’interno di un buffer di 10 m sul tracciato della pipeline.

In particolare per ciascun affioramento identificato da OGS ricadente all’interno del buffer di 10 m per lato dalla condotta sono stati predisposti due fogli ("a" e "b").

Il Foglio “a” presenta la cartografia e due profili batimetrici. Come illustrato di seguito, il foglio "a" mostra tre zone, centrate sull’affioramento analizzato, con diversi livelli di dettaglio (scale):

- un’area per la mappa chiave “key map” (per le aree da 1 a 5) (in nero, scala 1: 2.000),
- Zoom 1 (in verde, scala 1: 1.000),
- Zoom 2 (in blu, scala 1: 500).

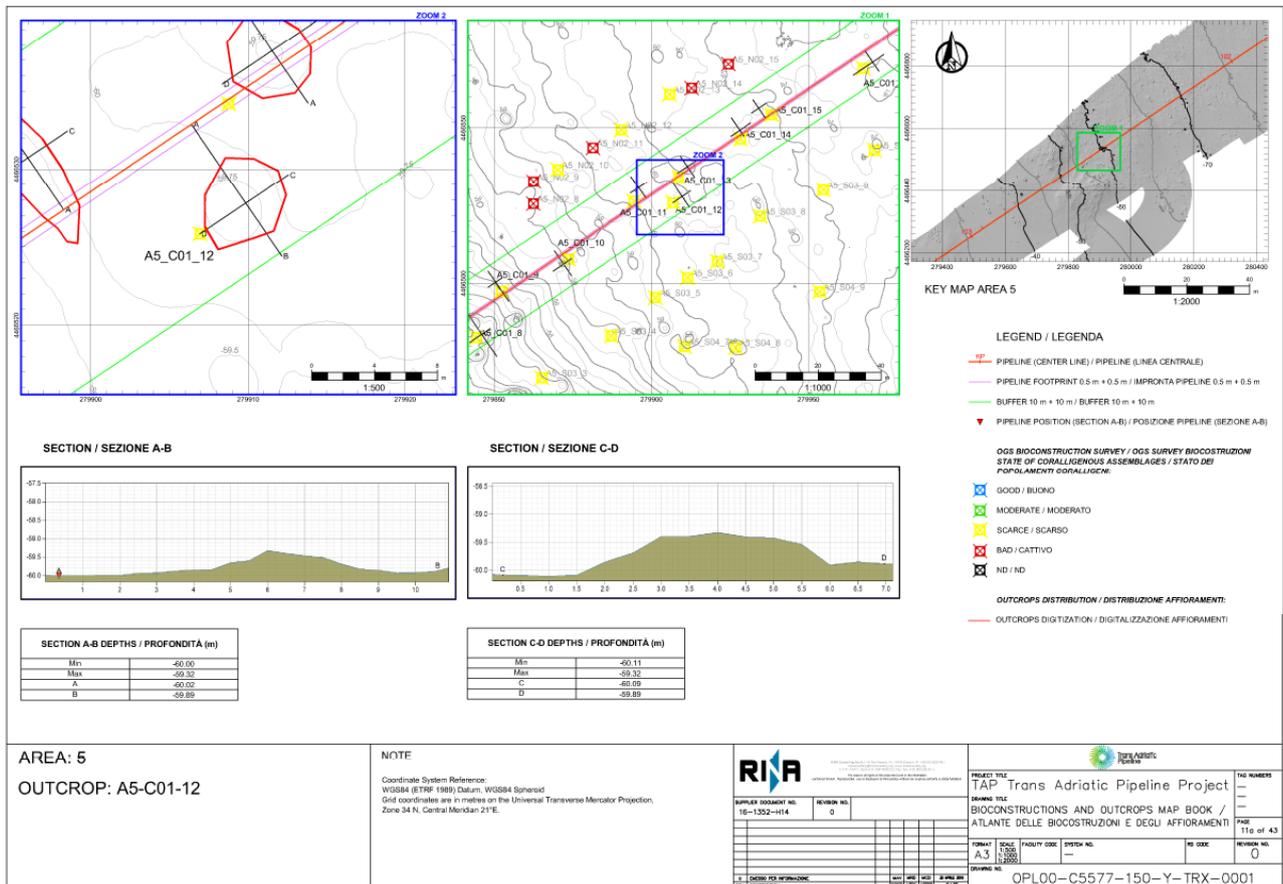


Figura 4.7: Veste grafica del Foglio “a”– Cartografia e Profili

Le batimetrie sono rappresentate a 25 cm e sono state ottenute a partire dal rilievo DMS ST13573 per Area 5 e ST12590 per Aree 1, 2, 3, 4. I dati grezzi sono stati trattati per ottenere linee "smooth" che migliorano la percezione della batimetria. Lo smoothing è stato ottenuto con uno strumento Focal Neighborhood in ArcGIS Spatial Analyst ESRI®.

La digitalizzazione degli affioramenti altrimenti detti “outcrops” e delle biocostruzioni è stata effettuata a partire dai dati batimetrici DTM e con l’ausilio di raster derivati di pendenza e visualizzazione in 3D con software SAGA GIS.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	46 of 169

Al fine di fornire ulteriori elementi per comprendere la morfologia di ogni singolo “outcrop”, sono stati estratti No.2 profili passanti attraverso ogni affioramento: uno perpendicolare (A-B) e uno parallelo (C-D) al tracciato della pipeline.

I profili sono stati estratti utilizzando il tool ET Surface per ArcGIS che si basa su dati grezzi DTM per rappresentare profondità lungo il segmento desiderato.

Al fine di fornire un rapido riferimento della profondità massima e minima lungo i profili è stata predisposta un a tabella sintetica con i principali dati di ogni profilo. I profili perpendicolari mostrano anche la posizione della pipeline per dare un rapido riferimento della sua posizione rispetto all’affioramento.

Il foglio "b" mostra una selezione di foto disponibili in formato HD e la caratterizzazione delle specie ottenute da OGS Survey effettuata nell'estate 2016 e presentata in dettaglio nella relazione " Risultati delle indagini ROV effettuate sugli affioramenti presenti lungo il corridoio di posa" dell’OGS presentato in Allegato 1 al presente documento.

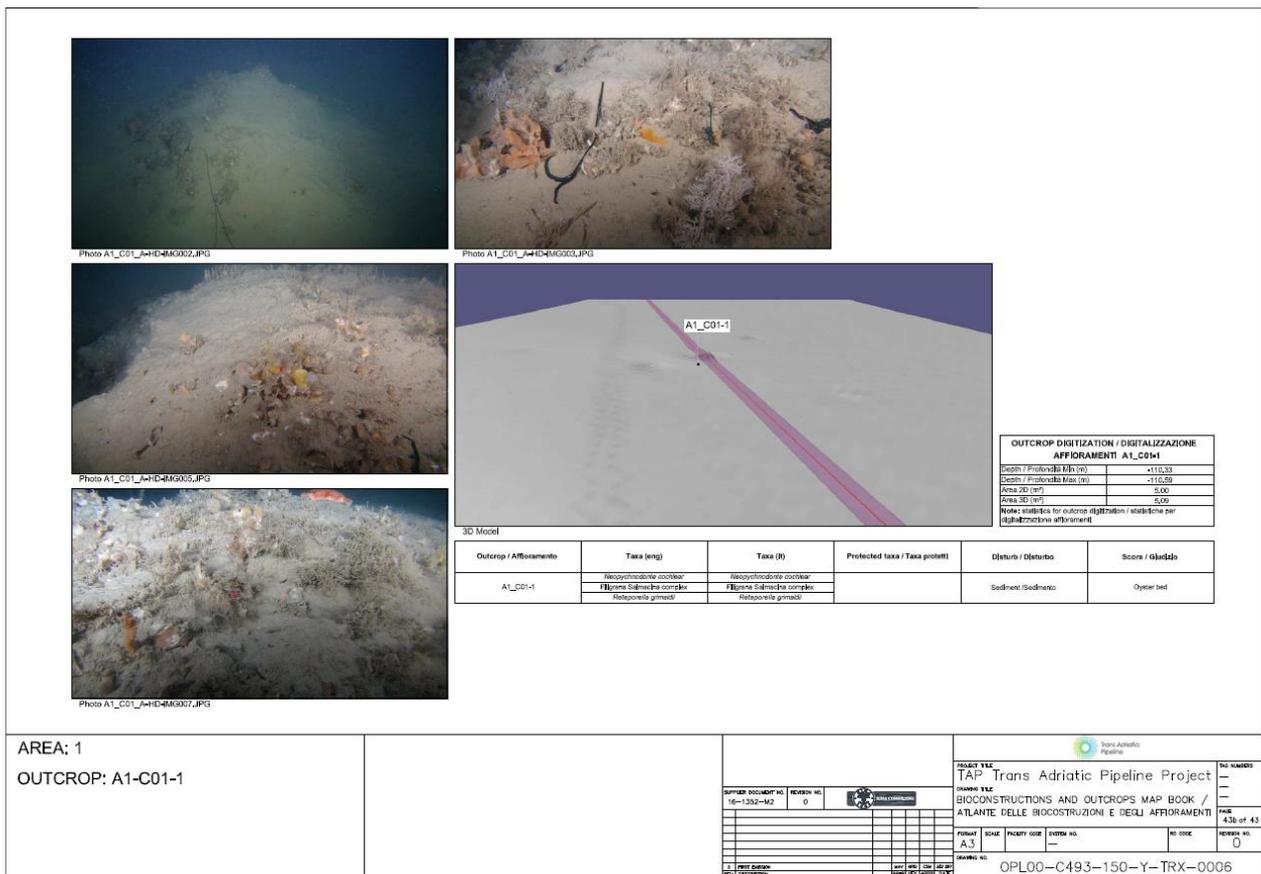


Figura 4.8: Veste grafica del Foglio “b”– Foto, Specie e 3D Rendering

Come mostrato in figura sopra, ad ulteriore supporto della cartografia e dei profili mostrati nel Foglio “a”, è stata inoltre sviluppata una rappresentazione 3D della morfologia del fondale marino al fine di migliorare la percezione del lettore sugli affioramenti in relazione alla posizione dell'impronta della pipeline.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	47 of 169

È stata inoltre preparata una tabella sintetica per un rapido riferimento dei dati di profondità massime e minime e delle superfici stimate per ciascun affioramento digitalizzato (si vedano gli Allegati 6-7-8-9).

L'area 2D rappresenta la superficie della proiezione su una superficie piana. L'area 3D o "superficie" è stata elaborata con il software GIS (SAGA GIS) a partire dai dati grezzi DTM. Questo valore fornisce la misura della superficie reale degli affioramenti e degli habitat associati.

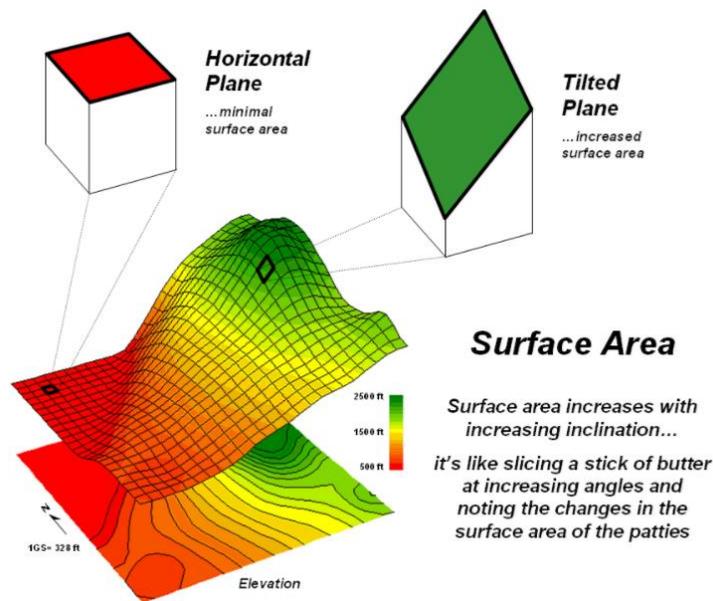


Figura 4.9: Superficie 3D

Il photobook è stato sviluppato per rendere facilmente accessibile e consultabile l'enorme mole di immagini digitali ottenute dall'indagine ROV del 2016 (circa 370 Gbyte). Durante la campagna ROV sono stati registrati circa 60 ore di video SD e HD lungo circa 19 km di transetti. I dettagli per ogni area sono presentati di seguito in tabella.

Tabella 4.2: Sintesi dello Sforzo di Campionamento – Indagine ROV 2016

Area	ROV	Minuti video	L [m]
AREA 1	A1_C01	35	204
	A1_C01_A	35	269
	A1_D01	50	196
	A1_D01_A	86	353
	SUB-TOTALE	3,4 ore	1,0 km
AREA 2	A2_C01	56	592
	A2_D01	6	29
	A2_N02	42	332
	A2_N03	37	329
	A2_S04	61	407
	A2_S05	97	585
	SUB-TOTALE	5,0 ore	2,3 km
AREA 3	A3_C01	38	325

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	48 of 169

	A3_C01_A	114	785
	A3_N02	30	156
	A3_N03	17	124
	A3_S04	43	238
	A3_S05	32	187
	SUB-TOTALE	4,6 ore	1,8 km
AREA 4	A4_D01	8	51
	TOTALI	0,14 ore	0,051 km
AREA 5	A5_C01	592	2.451
	A5_C01_B	57	269
	A5_C01_C	66	325
	A5_C01_D	32	220
	A5_ES_08	6	25
	A5_N02	453	2.276
	A5_N05	255	2.695
	A5_S03	299	1.675
	A5_S04	415	1.789
	A5_S04_A	510	2.432
	TOTALI	44,8 ore	14,2 km
TOTALE INDAGINE		ORE VIDEO	km percorsi dal ROV
		58	19

Le foto HD utili per lo studio dello stato ecologico sono circa 1.000. La seguente lista mostra la ripartizione delle immagini per le No.5 aree di studio (totale 1.067 foto):

- A1 33;
- A2 112;
- A3 29
- A4 8;
- A5 885;

Le 1.067 foto HD (di cui sono presenti anche le corrispettive foto in formato standard SD) sono il risultato della selezione di un totale di circa 2.700 immagini.

4.3 Inquadramento Ambientale di Dettaglio - Risultati

4.3.1 Sintesi dei Risultati dell'Analisi dello Stato Ecologico a cura di OGS

L' Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale ha condotto nel 2016 rilievi ROV per caratterizzare le 5 aree che erano state rilevate attraverso l'interpretazione dei quadri morfologici indagati mediante le indagini geofisiche svolte in campagne precedenti lungo il tracciato della condotta offshore. I risultati dei rilievi ROV, condotti sui bioconcrezionamenti delle 5 aree sono riportati in Allegato 1 al presente documento (Doc. Rif. doc OPL00-C5577-160-Y-TRS-0003) e vengono sintetizzati di seguito.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	49 of 169

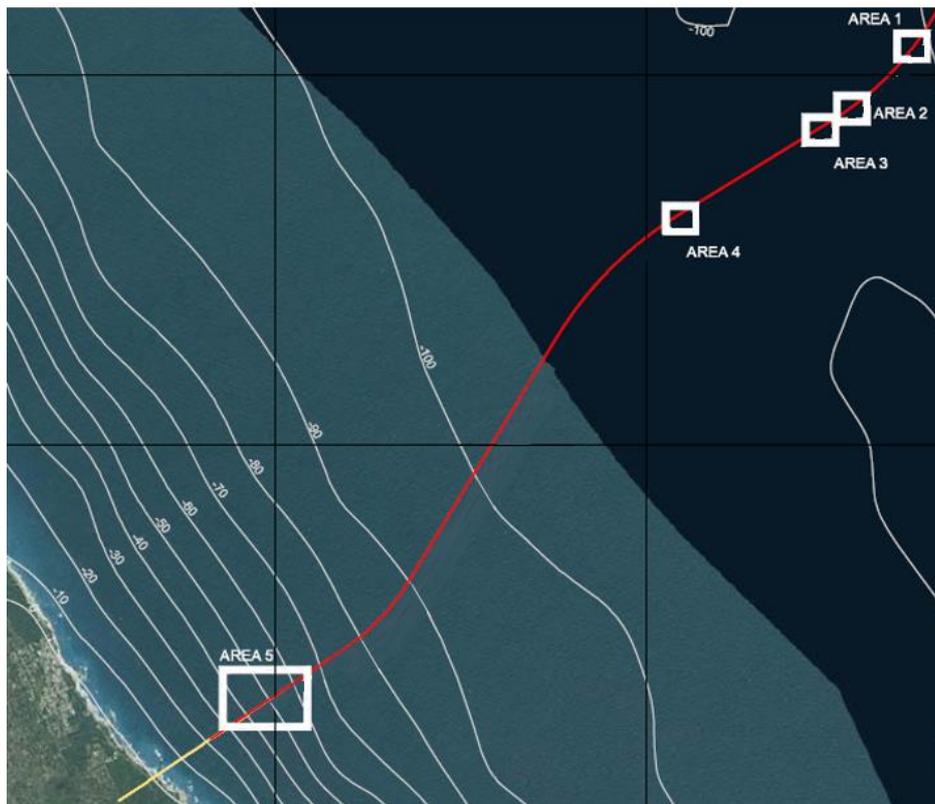


Figura 4.10: Distribuzione delle 5 Aree investigate

L'Area 1 è caratterizzata dalla mancanza di affioramenti di grandi dimensioni nella zona Nord rispetto alla condotta offshore 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*. L'Area 2 (compresa tra 100 – 104 m) è anch'essa caratterizzata dalla presenza di affioramenti costituiti per lo più da conchiglie dell'ostrica *Neopychnodonte cochlear* distribuite disordinatamente sul fondale fangoso. L'Area 3, come le altre due aree, è caratterizzata dalla presenza di biocenosi circalitorali identificabili come letti di ostriche, anche in questo caso fortemente ricoperte di sedimento. Nell'Area 4 è stato rilevato un numero minore di affioramenti, anche questi caratterizzati dalla presenza dell'ostrica *Neopychnodonte cochlear*.

Come sopra riportato le aree 1-2-3 e 4 sono risultate essere molto simili tra loro e tutte caratterizzate da forte infangamento/sedimentazione. Tra l'Area 4 e l'Area 5, verso costa, non sono presenti affioramenti e il fondale risulta essere caratterizzato esclusivamente da fondi mobili.

L'area denominata Area 5 è risultata più significativa dal punto di vista biologico. Si tratta di un'area posta tra circa -30 e -80 m di profondità che presenta gli affioramenti più interessanti per il bioconcrezionamento. La seguente figura presenta i tracciati dei transetti ROV realizzati.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	50 of 169

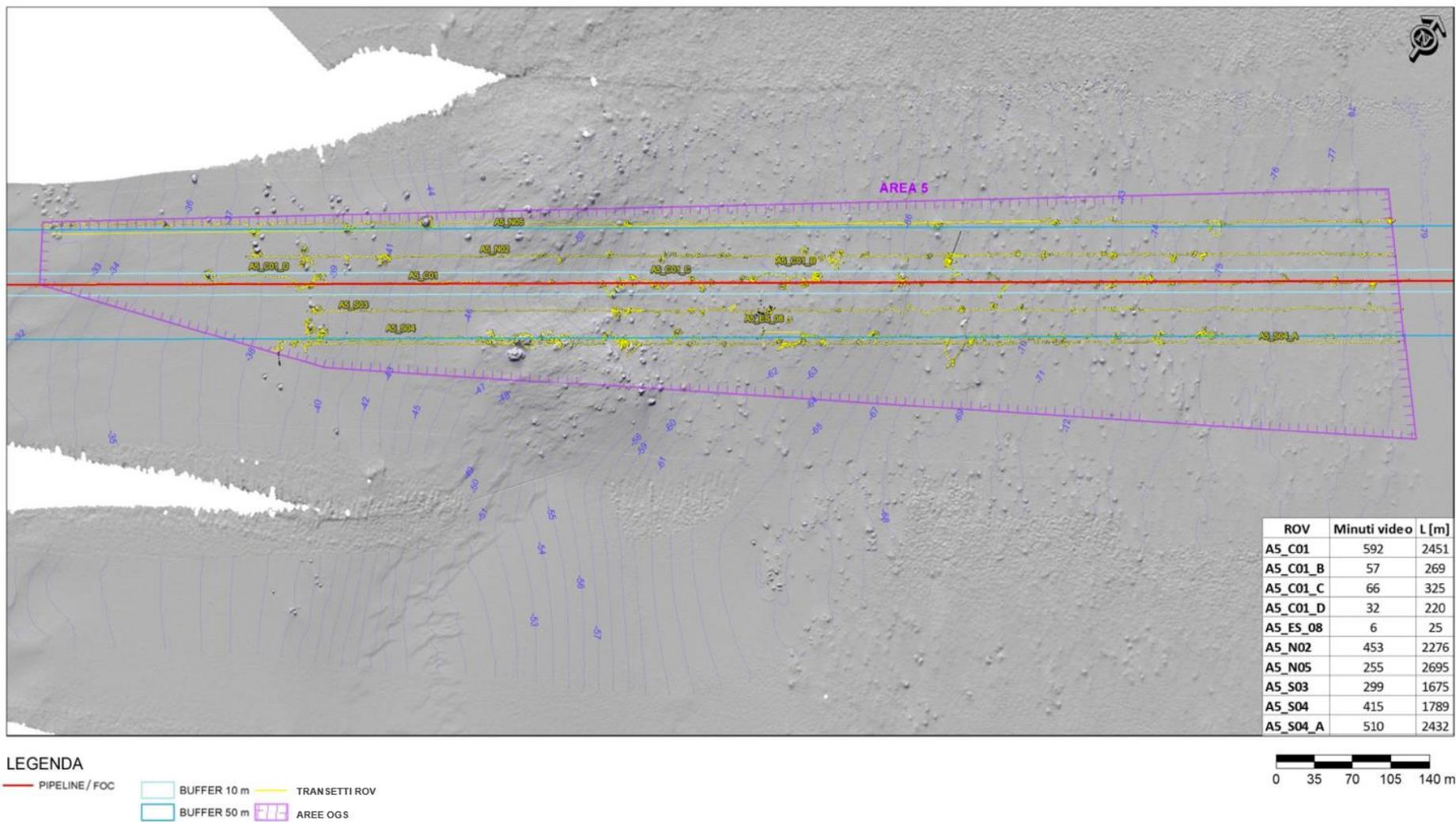


Figura 4.11: Carta dei Transetti ROV – Indagini OGS 2016 in Area 5

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	51 of 169

La valutazione della qualità dell'habitat in base ai rilievi ROV è stata effettuata da OGS 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).

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/Good (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/Moderate (copertura di alghe calcaree e biocostruttori, presenza di un numero elevato di taxa sensibili bassa deposizione di sedimento);
- Classe 2 = Scarso/Scarce (con accumuli di sedimento ma anche con presenza di taxa di strato intermedio; bassa copertura e scarsa presenza di biocostruttori);
- Classe 1 = Cattivo/Bad (assenza di alghe calcaree e presenza di una copertura rilevante di sedimento).

Classe	Stato del Coralligeno
4	good
3	moderate
2	scarce
1	bad

Gli affioramenti di Classe 1 "Bad/Cattivo" sono caratterizzati dall'assenza di alghe calcaree, ritenute i principali biocostruttori di coralligeno, e da una rilevante copertura di sedimento e di Hydrozoa. A questa classe appartengono alcuni affioramenti in cui è presente la spugna eretta *Axinella* sp. e la cui biodiversità è molto ridotta.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	52 of 169

Gli affioramenti di Classe 2 “Scarce/Scarso” sono caratterizzati da accumulo di sedimento ma anche dalla presenza di taxa di 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 copertura di alghe calcaree e animali biocostruttori, da un numero elevato di taxa sensibili e da una bassa deposizione di sedimento. La classe 4 evidenzia una maggiore complessità per la presenza di taxa dello strato eretto.

Gli affioramenti che si sono posizionati a cavallo tra due classi sono stati classificati come appartenenti alla classe superiore per essere il più conservativi possibile.

Nell’Area 5 sono stati effettuati da OGS 5 transetti con ROV, 2 a Nord del percorso della pipeline, uno lungo il suo percorso e 2 a Sud (distanziati tra loro 25 m).

Lungo il transetto centrale (C01) gli affioramenti sono prevalentemente caratterizzati da spugne incrostanti e idrozoi e sono stati ascritti alla classe “Scarce-Bad. Le superfici orizzontali sono coperte da sedimento. Soltanto 3 affioramenti posti tra 35 e 38 m di profondità, appartengono alla classe “Good” e “Moderate”, essendo caratterizzati dalla presenza di alghe incrostanti calcificate, scleractinie e il Briozoo *Adeonella calveti* nello stato basale ed intermedio. A partire dalla profondità di circa 70 m risulta evidente una facies ad *Axinella cannabina* e *Axinella polypoides*. La densità di queste spugne raggiunge il valore massimo di 5 individui per affioramento, con un valore medio di 2-3 individui per affioramento.

Lungo il transetto S03, posto a sud, a fianco il previsto tracciato della pipeline, è presente soltanto un affioramento più costiero (profondità 38,5 m), considerato in buono stato di conservazione con diverse specie sensibili e uno strato basale con elevata copertura di biocostruttori (*A. cannabina*, Briozoi incrostanti, Spugne incrostanti, *Myriapora truncata*, *Parazoanthus axinellae*, *Peyssonnelia* sp., scleractinia). La superficie degli affioramenti più profondi è coperta da sedimento che inibisce la crescita dei biocostruttori. A circa 70 m è presente la spugna *Axinella* sp.

Il transetto più a Sud (S04) presenta 5 affioramenti classificati come “Good”-“Moderate”, localizzati a profondità comprese tra 40m e 50m. Questi sono caratterizzati da una maggiore complessità biotica, con significate coperture di biocostruttori (Alghe calcaree, Briozoi incrostanti ed eretti, Poriferi incrostanti ed eretti, *Axinella cannabina*, *Filigrana Salmacina* complex, scleractinie). Oltre questa profondità gli affioramenti appartengono alla classe “Scarce” e “Bad” a causa della consistente deposizione di sedimento che riduce la crescita dei biocostruttori e la presenza di taxa sensibili. *Axinella* spp. è presente sia sugli affioramenti costieri che su quelli del largo.

Lungo il transetto N0, posto a Nord della pipeline, affioramenti che appartengono alla classe “Good” o “Moderate” sono localizzati a 38-45 m di profondità. Si distinguono per una maggiore copertura di biocostruttori. A profondità maggiori la sedimentazione porta alla scomparsa di alghe calcaree e lo strato intermedio risulta fortemente ridotto. *Axinella* spp. è presente solamente a profondità superiori a 70m, con una densità elevata in due siti (circa 10 esemplari).

Lungo il transetto N05, posto ancora più a Nord, si trova il più alto numero di affioramenti di classe “Good”. Questi affioramenti hanno una elevata copertura di biocostruttori nello strato basale, e, in particolare, di alghe incrostanti dominanti. I primi due affioramenti, 1 e 2, a posti a 31 e 32 m

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	53 of 169

rispettivamente), sono caratterizzati dalla dominanza di Bryozoa eretti. *Axinella* spp. è presente oltre la profondità di 31 m ma raggiunge le densità più elevate nell'area più al largo.

L'affioramento A5_N05-12 presenta una densità di circa 10 individui anche se appartiene alla classe "Bad" a causa della elevata sedimentazione.

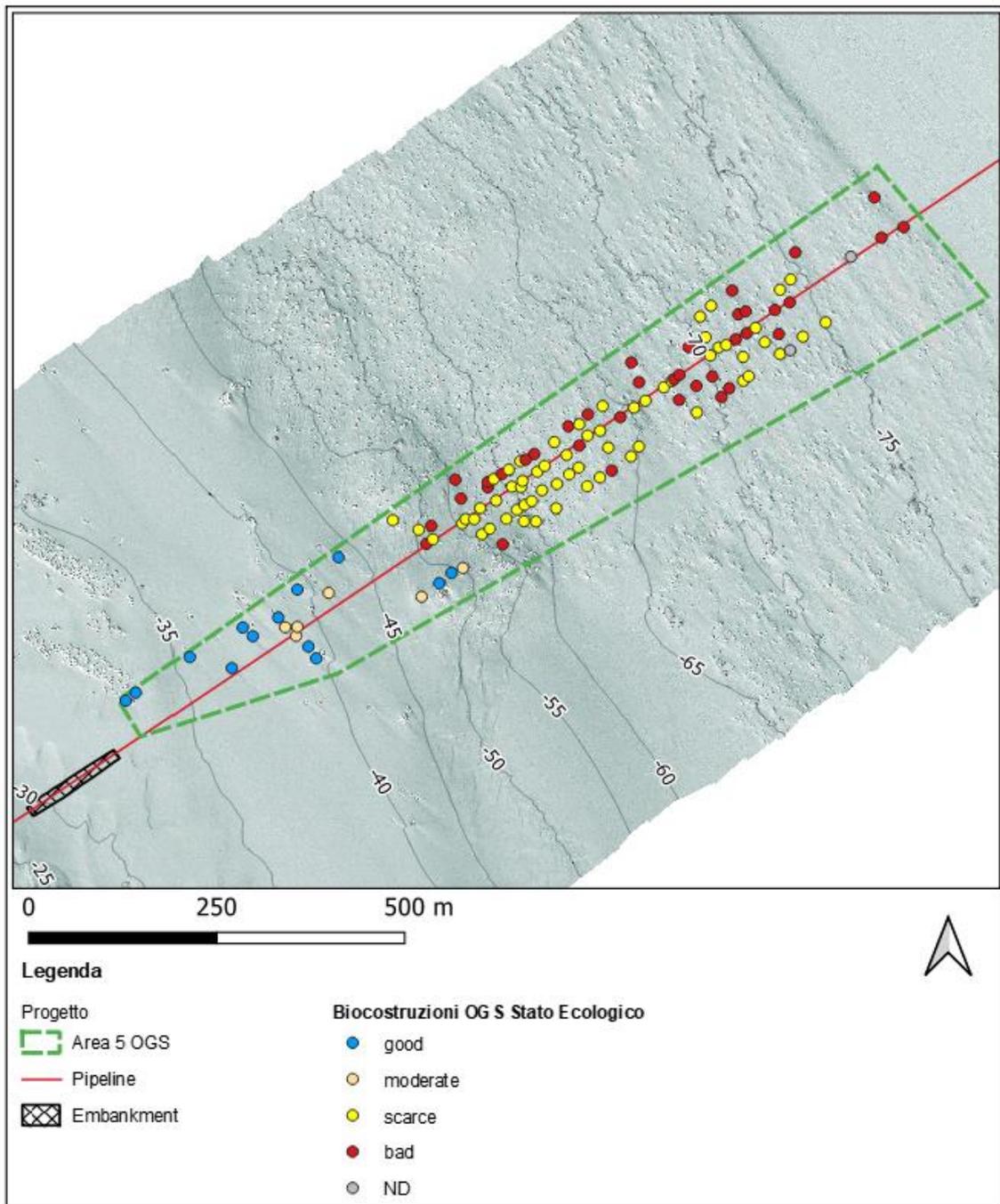


Figura 4.12: Distribuzione degli affioramenti rilevati mediante multibeam e ROV nell'area 5 e Stato Ecologico (rilievi del 2013-2016)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Studio Preliminare Ambientale Condotta sottomarina ed affioramenti di bioconstruzioni Prescrizioni A.9, A.10 e A.31 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	54 of 169

4.3.2 Analisi repertorio fotografico e video da ROV dei bioconcrezionamenti (Aree 1-5)

In seguito ai risultati ottenuti dai rilievi OGS, TAP ha incaricato il Prof. Giandomenico Arduzzone di eseguire degli approfondimenti a partire dai dati ottenuti dall’OGS descritti nel paragrafo precedente e relativi ad un corridoio di indagine di 50 m per lato dalla condotta.

4.3.2.1 Area 5

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 circolitorale del Coralligeno.

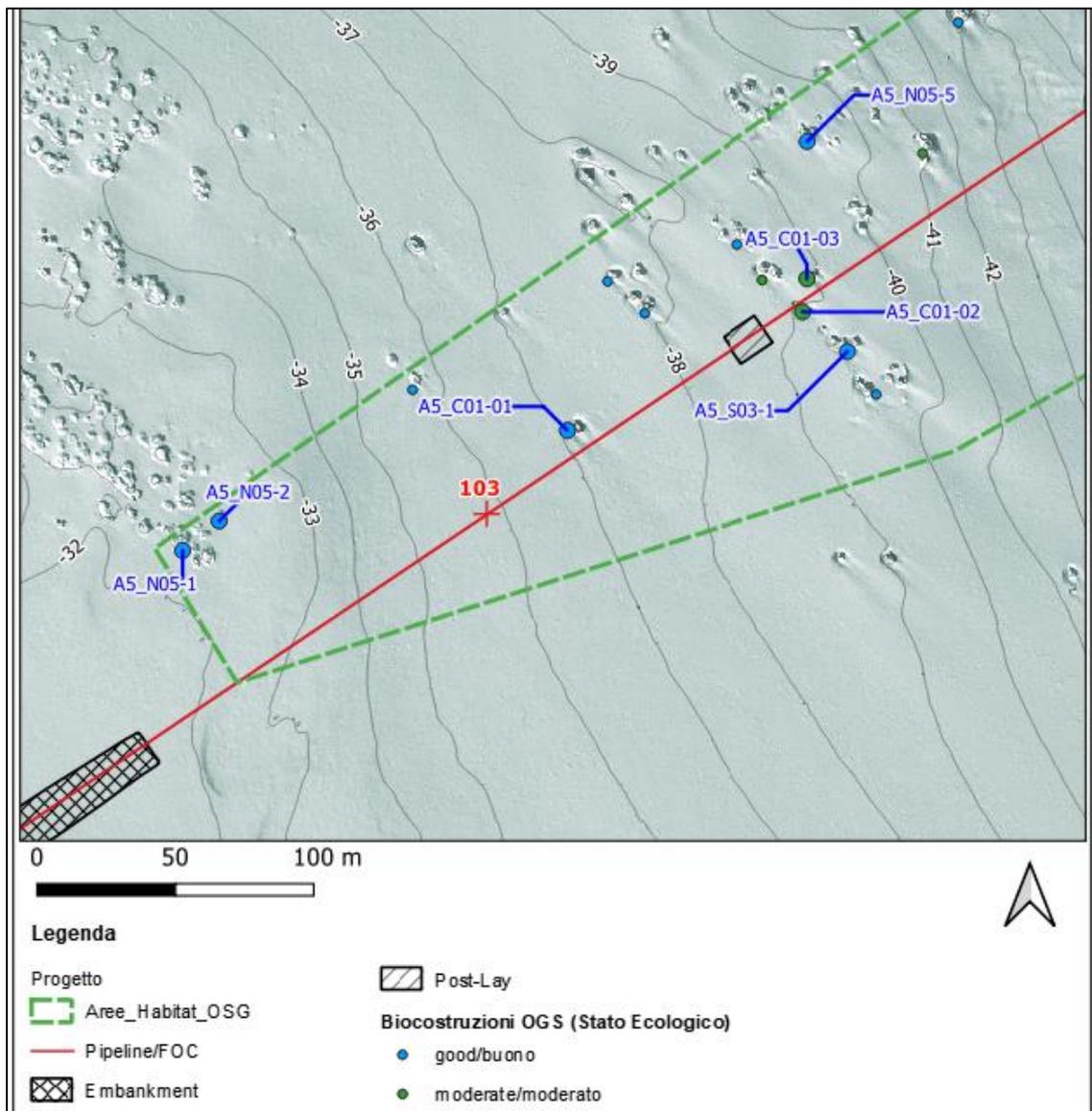


Figura 4.13: Affioramenti presenti tra 31 e 40 m di profondità

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	55 of 169

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 i Briozoi eretti, oltre alle sopraccitate alghe rodofeece, 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 di seguito).

Si evidenzia che nei rilievi eseguiti con ROV, il Briozoo eretto che è presente sugli affioramenti tra 35 e 50 m di profondità è stato identificato come *Pentapora fascialis*. In seguito alle analisi sui campioni raccolti nell'area (si veda il Paragrafo "Approfondimento mediante campionamento di fondo duro in area A5") il lavoro di competenze specialistiche ha permesso di identificare questa specie come *Schizoretepora serratimargo*. Le due specie sono molto simili tra di loro e non presentano caratteri diagnostici visibili al ROV, per cui permane il dubbio che, nelle diverse immagini, possa essere una specie o l'altra. Di seguito questo Briozoo sarà denominato come *Pentapora fascialis / Schizoretepora serratimargo*.

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

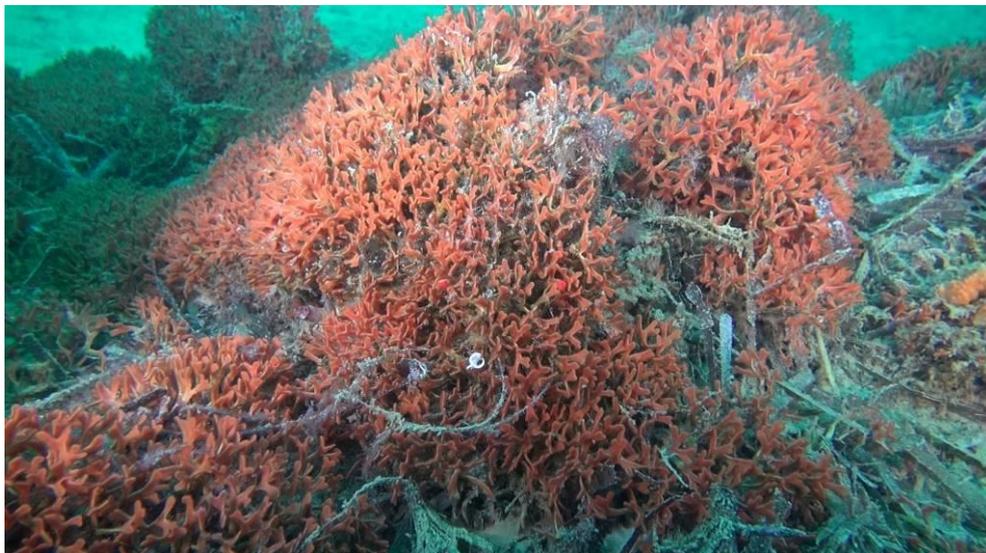


Figura 4.14: Coralligeno a 32 m di profondità, con il briozoo *Pentapora fascialis / Schizoretepora serratimargo* (A5_N05_1)

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 / Schizoretepora serratimargo* 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".

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	56 of 169



Figura 4.15: Coralligeno a 34 m di profondità, con il briozoo *Pentapora fascialis* / *Schizoretepora serratimargo*, alghe rosse, madreporari e tunicati (A5_N05_2)



Figura 4.16: Coralligeno a 35,5 m di profondità, con il briozoo eretto *Pentapora fascialis* / *Schizoretepora serratimargo*, briozoi incrostanti, poriferi incrostanti, madreporari solitari e coloniali (A5_C01_1)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	57 of 169



Figura 4.17: Coralligeno a 38 m di profondità, con alghe rosse incrostanti, briozoi incrostanti, madreporari solitari e coloniali (A5_C01_2)



Figura 4.18: Coralligeno a 38 m di profondità, con il porifero *Disidea*, briozoi eretti e incrostanti, *Parazoanthus axinellae*, madreporari solitari e coloniali (A5_C01_3)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	58 of 169



Figura 4.19: Coralligeno a 39 m di profondità, con i policheti *Filograna/Salmacina* complex, poriferi eretti e incrostanti, alghe rosse incrostanti (A5_N05_5)

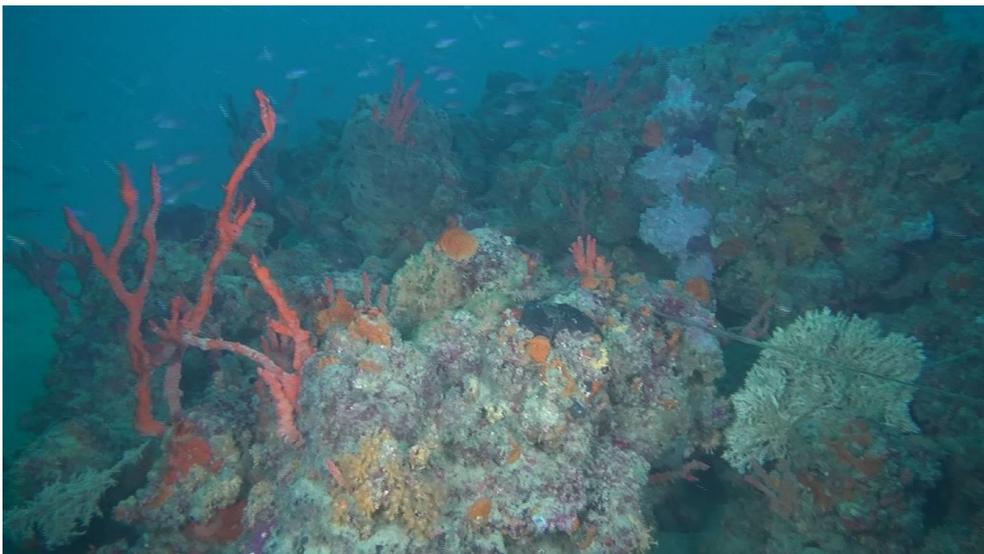


Figura 4.20: Coralligeno a 39 m di profondità, con il polichete *Filograna/Salmacina* complex, poriferi eretti e incrostanti, briozoi incrostanti, alghe rosse incrostanti (A5_S03_1)

Tra i 40 e i 50 m di profondità 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. 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 con un ROV e la qualità delle comunità rilevate è stata classificata con la scala di 4 classi descritta al Paragrafo 4.2.2 (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".

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

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	59 of 169

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 di seguito); di questi affioramenti, 3 (molto piccoli) si trovano all'interno della fascia di 10 m di lato dalla condotta.

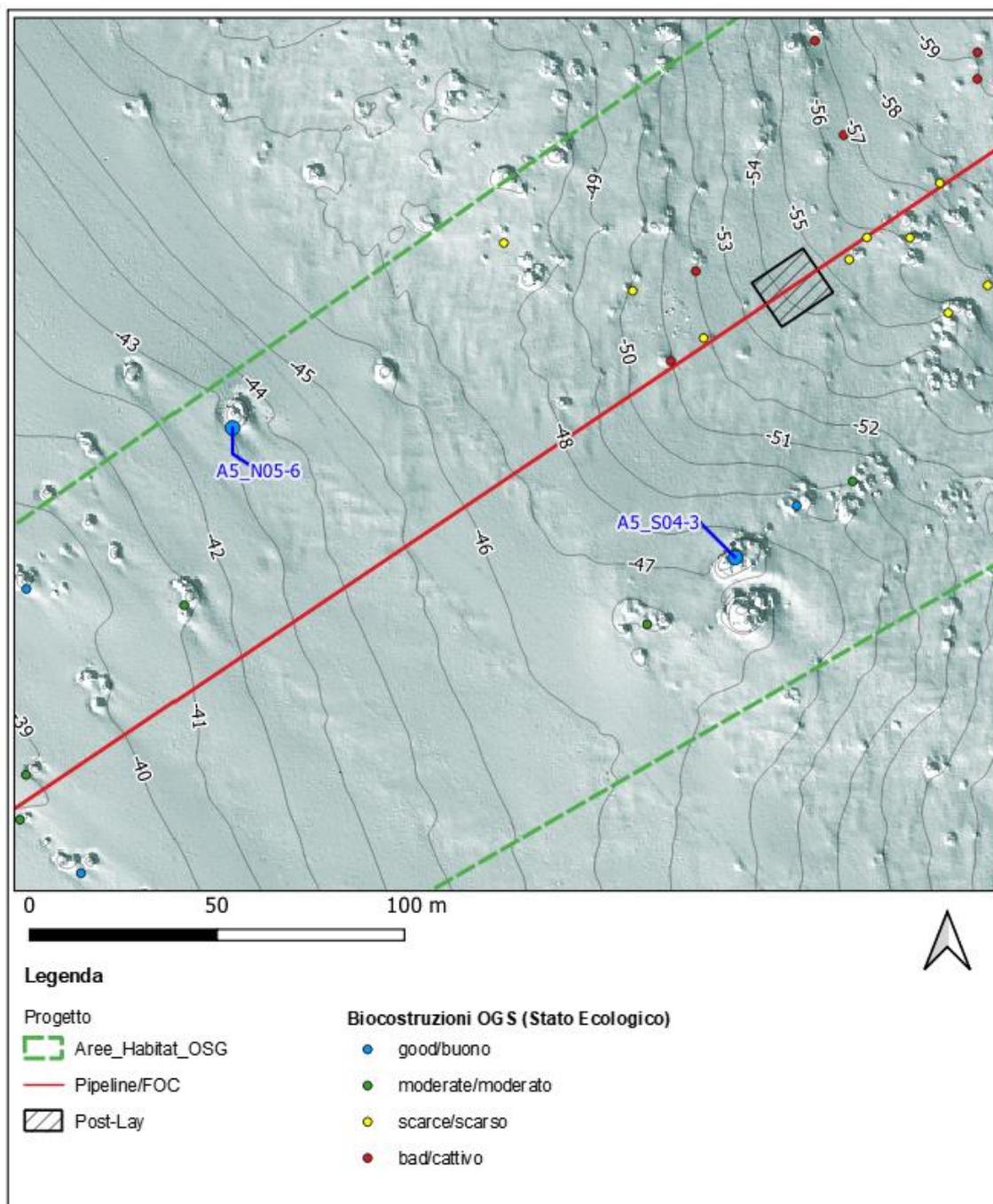


Figura 4.21: Posizione degli affioramenti denominati A5_S04_3 e A5_N05-6 tra 40 e 50m di profondità

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* / *Schizoretepora serratimargo* (che in alcuni tratti è la specie dominante), *Myriapora truncata* e *Smittina cervicornis* e altri Briozoi incrostanti, alghe rosse calcaree (*Peyssonelia* sp.), spugne erette (con la specie *Axinella cannabina*) o incrostanti, coralli duri coloniali o solitari. Questi affioramenti

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	60 of 169

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.

Il bioconcrezionamento posto a Sud Ovest 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 4.20 sopra).

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.

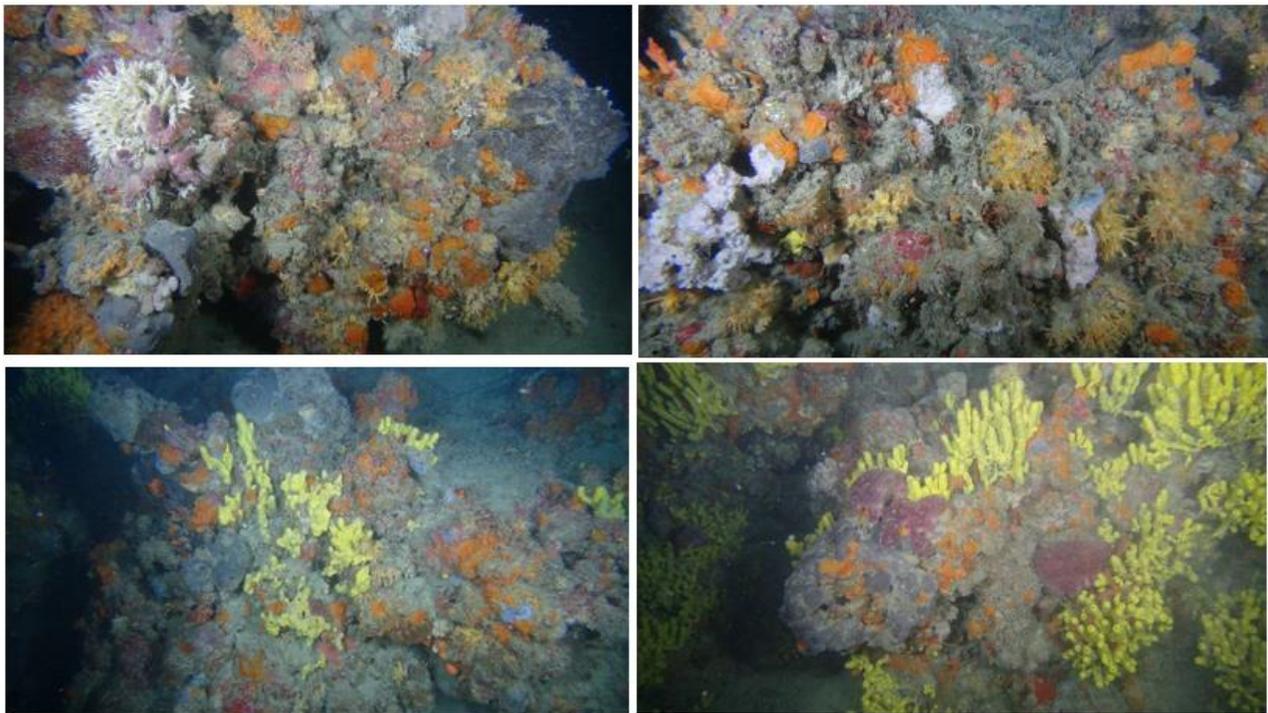


Figura 4.22: Affioramento denominato A5_S04_3

L'affioramento posto a Nord della condotta (A5_N05_6) (precedente Figura 4.20) si trova su un fondale di 46 m, si innalza per circa 2 m di altezza e ha una distanza di circa 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* / *Schizoretepora serratimargo*, *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.

Le fotografie seguenti illustrano la situazione rilevata.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	61 of 169

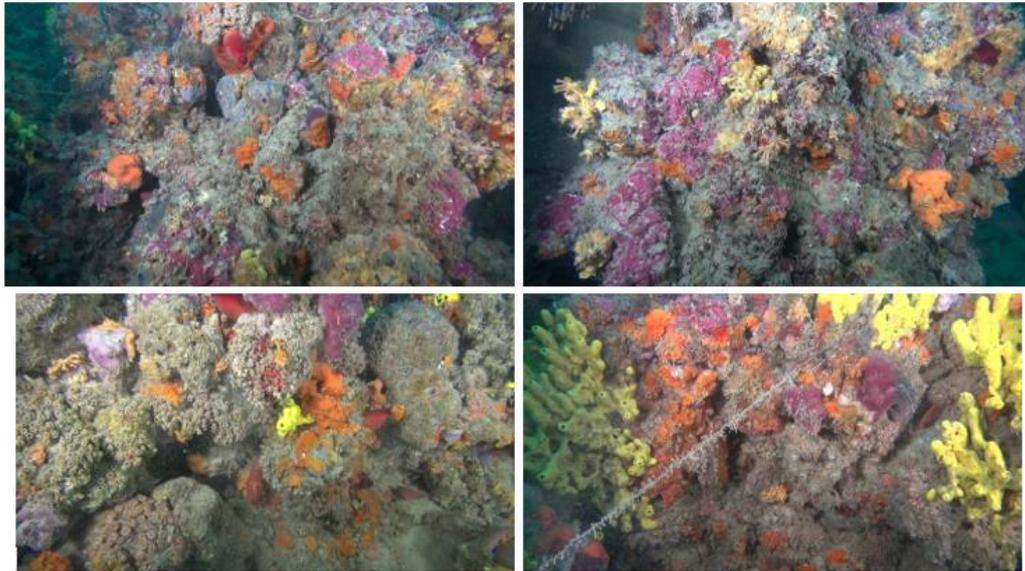


Figura 4.23: Affioramento denominato A5_N05_6

A partire dalla profondità di circa 50 m gli affioramenti rocciosi si presentano ancora sparsi e di dimensioni limitate (Figura 4.24). 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. Il popolamento è caratterizzato dalla presenza di alghe calcaree, idrozoi, coralli duri coloniali, *Parazoanthus axinellae*, spugne incrostanti, Briozoi eretti (*Pentapora fascialis* / *Schizoretepora serratumargo* 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-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	62 of 169

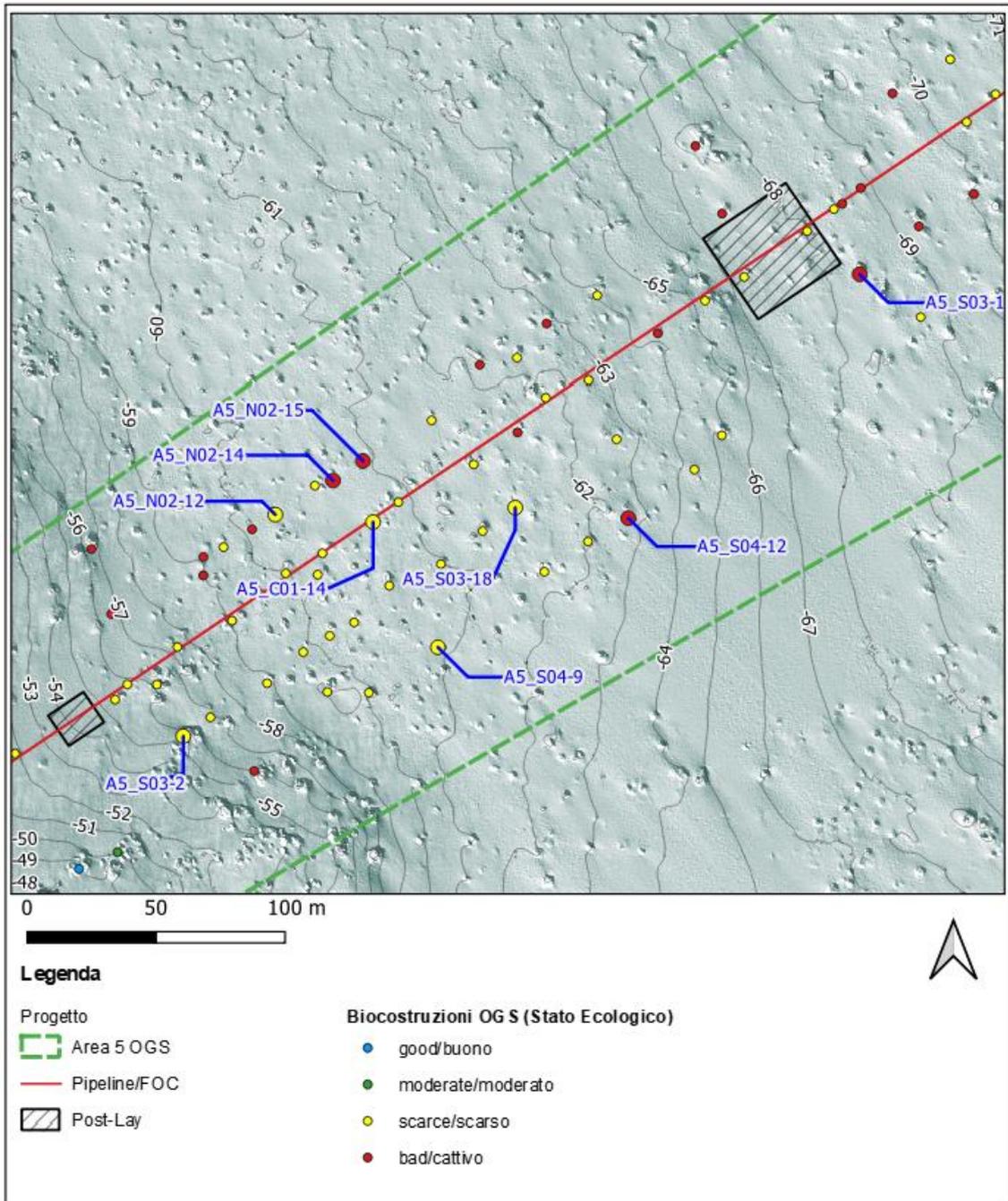
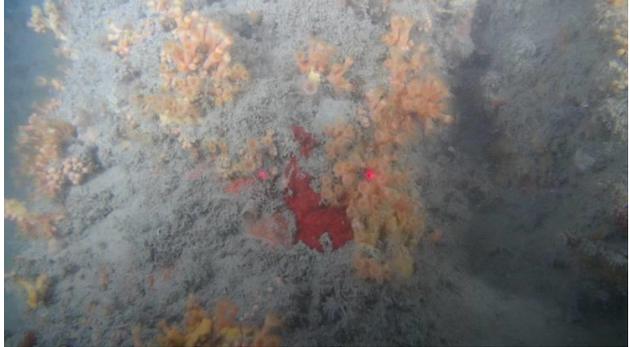


Figura 4.24: Affioramenti rilevati tra 50 e 70 m di profondità

Le fotografie seguenti illustrano le situazioni ritrovate in diverse stazioni.

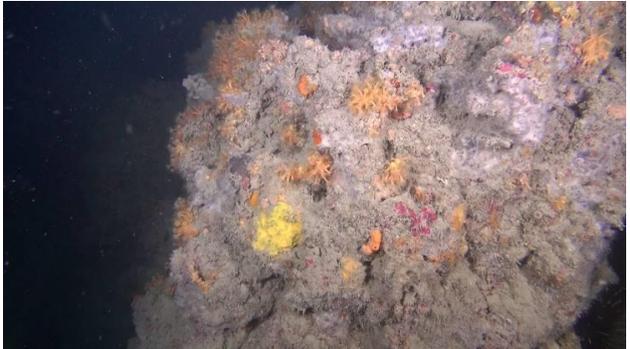
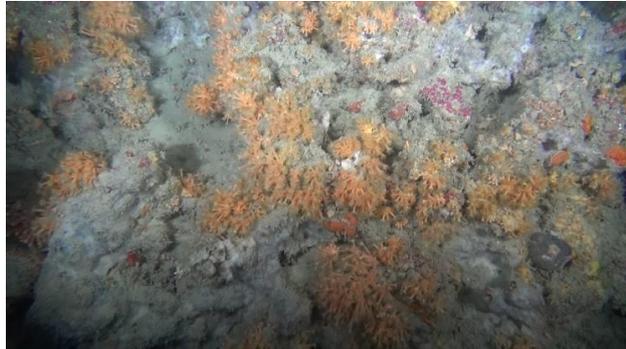
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Studio Preliminare Ambientale Condotta sottomarina ed affioramenti di biocostruzioni Prescrizioni A.9, A.10 e A.31 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	63 of 169



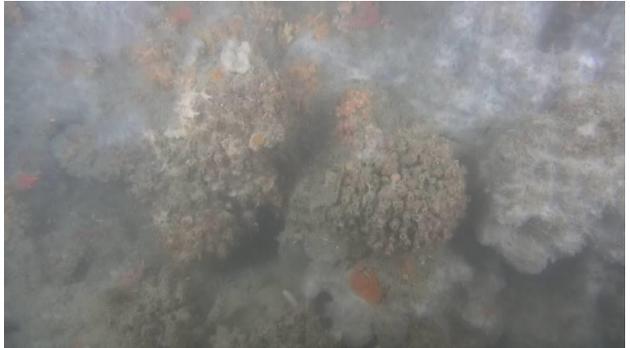
Area 5_S04_9 (60,5 m)



A5_S04_12 (62 m)

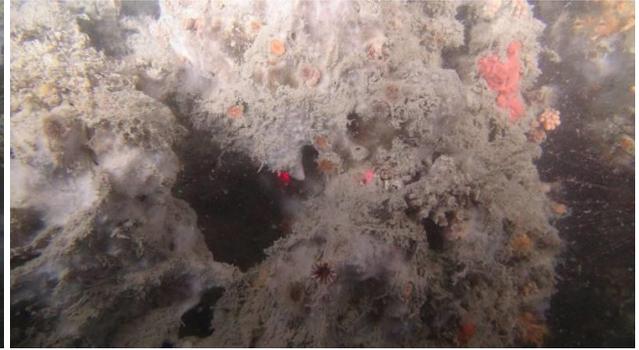


A5_S03_2 (56 m)



A5_S03_18 (60 m)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	64 of 169



A5_N02_12 (60 m)



A5_N02_15 (61 m)



A5_N02_14 (60,5 m)



A5_C01_14

Figura 4.25: 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 4.26).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	65 of 169

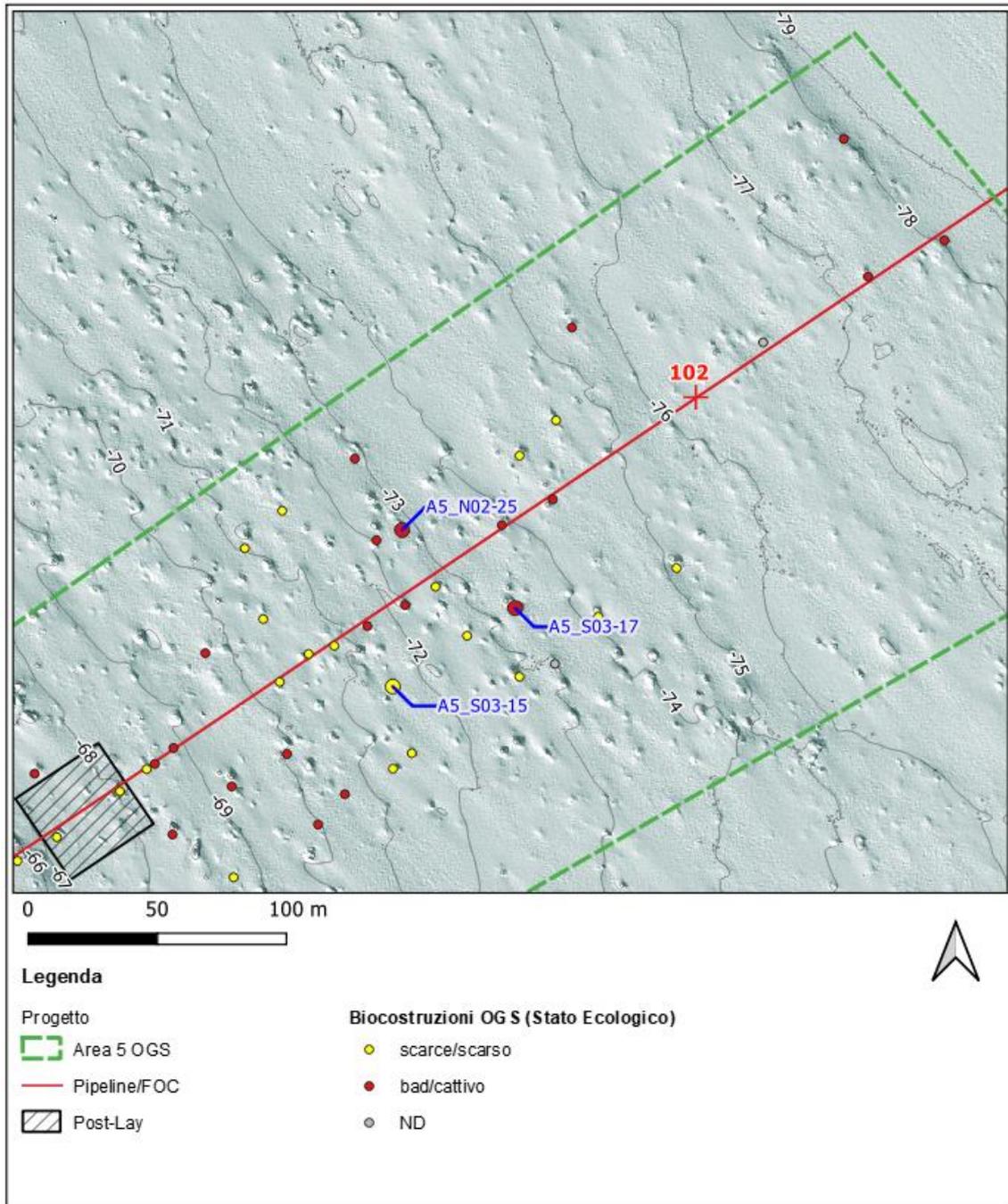


Figura 4.26: Affioramenti rilevati oltre i 70 m di profondità

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 Nord Ovest 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.

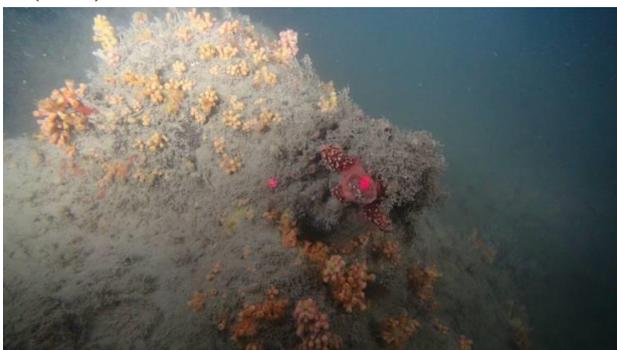
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Studio Preliminare Ambientale Condotta sottomarina ed affioramenti di biocostruzioni Prescrizioni A.9, A.10 e A.31 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	66 of 169



A5_N02_25 (72,5 m)



A5_S03_15 (70 m)



A5_S03_17 (73 m)

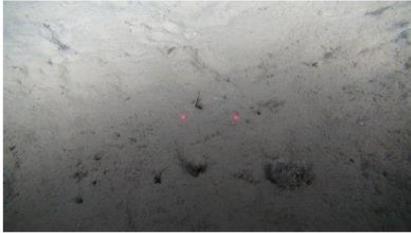
Figura 4.27: Immagini degli affioramenti rilevati oltre i 70 m di profondità

4.3.2.2 Area 1

L'Area 1 è caratterizzata dall'assenza di affioramenti di grandi dimensioni nella zona più a nord e dalla presenza di un affioramento nella zona più a sud. Le strutture 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. Risultano interessati dal passaggio della condotta l'affioramento identificato come A1_D01-1, alla profondità di 110 m, caratterizzato dalla presenza di pochi taxa animali, tra cui il porifero *Axinella polypoides*, rinvenuta in un singolo esemplare e la gorgonia *Eunicella* sp., presente con diverse colonie e l'affioramento A1_C01, caratterizzato dalla presenza di pochi taxa (Briozoi, Spugne incrostanti, Idrozoi, Ascidiere erette). Gli affioramenti in quest'area risultano caratterizzati da accumulo di sedimento. Si riportano di seguito alcune immagini dei rilievi ROV (si rimanda all'Allegato 3 per il Photobook completo).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	67 of 169

AREA 1 - A1_C01-1



A1_C01_A-HD-IMG001



A1_C01_A-HD-IMG002



A1_C01_A-HD-IMG003



A1_C01_A-HD-IMG004



A1_C01_A-HD-IMG005

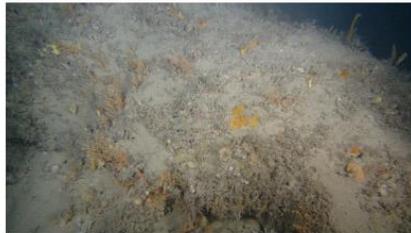


A1_C01_A-HD-IMG006

AREA 1 - A1_Drop2-D2



A1_D01-HD-IMG011



A1_D01-HD-IMG012



A1_D01-HD-IMG013

Figura 4.28: : Immagini degli affioramenti rilevati in Area 1

AREA 1 - A1_Drop2-D2



A1_D01-HD-IMG020



A1_D01-HD-IMG021



A1_D01-HD-IMG022



A1_D01-HD-IMG023

Figura 4.29: Immagini degli affioramenti rilevati in Area 1 (Drop2)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	68 of 169

4.3.2.3 Area 2

Gli affioramenti osservati nell'Area 2 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 risultano fortemente impattate da accumulo di sedimento. L'analisi dei video e delle foto non ha evidenziato la presenza di taxa di protetti. Si riportano di seguito alcune immagini dei rilievi ROV (si rimanda all'Allegato 3 per il Photobook completo).

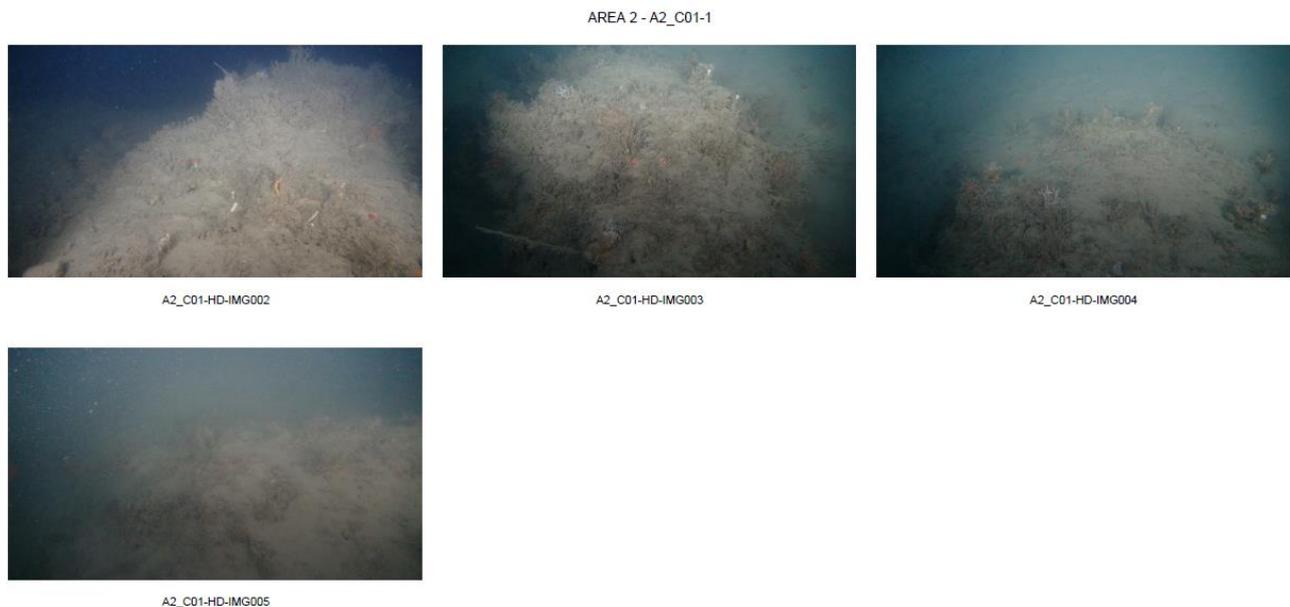


Figura 4.30: Immagini degli affioramenti rilevati in Area 2

4.3.2.4 Area 3

Le strutture analizzate nell'Area sono biocenosi circolitorali 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. Sono caratterizzate da pochi taxa con basse coperture. La struttura A3_C01-1 direttamente interferita presenta, oltre all'ostrica, alcuni Hydrozoa e poche colonie del briozoo *Smittina cervicornis*. Si riportano di seguito alcune immagini dei rilievi ROV (si rimanda all'Allegato 3 per il Photobook completo).



Figura 4.31: Immagini degli affioramenti rilevati in Area 3

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	69 of 169

4.3.2.5 Area 4

Nell'Area 4 è evidente una sola grande struttura caratterizzata dalla presenza di *Neopychnodonte cochlear*. Sono presenti pochi taxa e la densità è bassa. L'intera struttura risulta disturbata dall'accumulo di sedimenti ed è colonizzata prevalentemente da serpulidi. Si riportano di seguito alcune immagini dei rilievi ROV (si rimanda all'Allegato 3 per il Photobook completo).

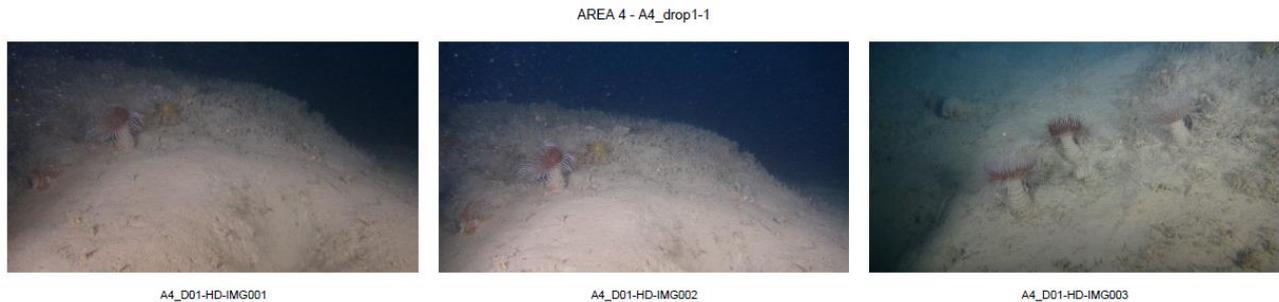


Figura 4.32: Immagini degli affioramenti rilevati in Area 3

4.3.3 Risultati dell'Approfondimento effettuato attraverso rilievo Side Scan Sonar e Multibeam di dettaglio in Area 5 (Indagine 2017)

In seguito ai risultati ottenuti dai rilievi OGS, TAP ha incaricato il Prof. Giandomenico Ardizzone di eseguire degli approfondimenti sul campo per l'Area 5.

In particolare, tra settembre e novembre 2017 è stato eseguito un rilievo acustico di dettaglio dell'area A5 su un'area di 2.2 Km², nella zona prospiciente l'approdo del gasdotto, su fondali compresi tra i 10 e gli 80 m.

Il rilievo Side Scan Sonar evidenzia tra i 25 e i 35 m di profondità un segnale piuttosto uniforme, ad indicare la presenza di un substrato mobile. Questa omogeneità è interrotta nella parte più orientale dell'area, in direzione nord, da una serie di segnali, isolati tra di loro, con una parte scura e una più chiara, tipica ombra creata da un affioramento roccioso. Si tratta infatti di blocchi di roccia, isolati tra di loro e spazati in modo casuale, alti da 1 a 2 m. Procedendo verso il largo e fino a 40-42 m di profondità il segnale appare ancora quello tipico dei fondi mobili, con presenza di segnali attribuibili ad affioramenti rocciosi, ancora isolati e di piccole dimensioni. A partire da questa profondità e fino a poco meno di 80 m, la caratteristica più evidente che si nota nella carta è la presenza di una serie di piccoli segnali scuri, con la loro ombra bianca, isolati tra di loro. Si tratta di affioramenti che le indagini ROV hanno permesso attribuire al bioconcrezionamento del coralligeno. Tali affioramenti, si ritrovano in maniera sparsa su un fondale che presenta due tipi di risposta: uno più chiaro ed uno più scuro. La risposta chiara è data da sedimenti mobili più o meno infangati mentre quella scura è data da sedimenti più grossolani, prevalentemente di natura organogena. La distribuzione di questi sedimenti più grossolani è irregolare, con un range batimetrico compreso tra 45 e 70 m.

Il risultato del rilievo con Multibeam ben evidenzia le caratteristiche del fondale. La caratteristica più saliente è sicuramente rappresentata dalle brusche variazioni di profondità provocate da una serie di affioramenti, già evidenziati anche nella carta Side Scan Sonar, a forma di pinnacoli. Le loro dimensioni sono sempre piuttosto limitate, nell'ordine di pochi metri quadrati di base, con alcuni che arrivano fino a 100-200 mq. Le curve di livello permettono di stimare la loro altezza in 1-2 m, con

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	70 of 169

alcuni che arrivano a 3 m. Quelli presenti nella fascia batimetrica tra 30 e 45 m presentano dimensioni leggermente più grandi, e si presentano concentrati in due gruppi principali posti a nord della condotta, con altri affioramenti isolati più al largo. Oltre i 45-50 m di profondità il segnale presenta i già citati numerosi affioramenti isolati. A partire dai 45 m di profondità la risposta acustica del substrato mobile presenta caratteristiche differenti da quella dei fondali più costieri. Il segnale non appare omogeneo, ma presenta una rugosità che può essere attribuibile ad un sedimento grossolano che circonda gli affioramenti. Tale rugosità presenta un andamento irregolare fino alla profondità di circa 80 m. A questa batimetrica il segnale acustico torna a presentarsi uniforme come colore e granulosità. Tale batimetrica probabilmente identifica e separa una antica linea di costa oramai sommersa.

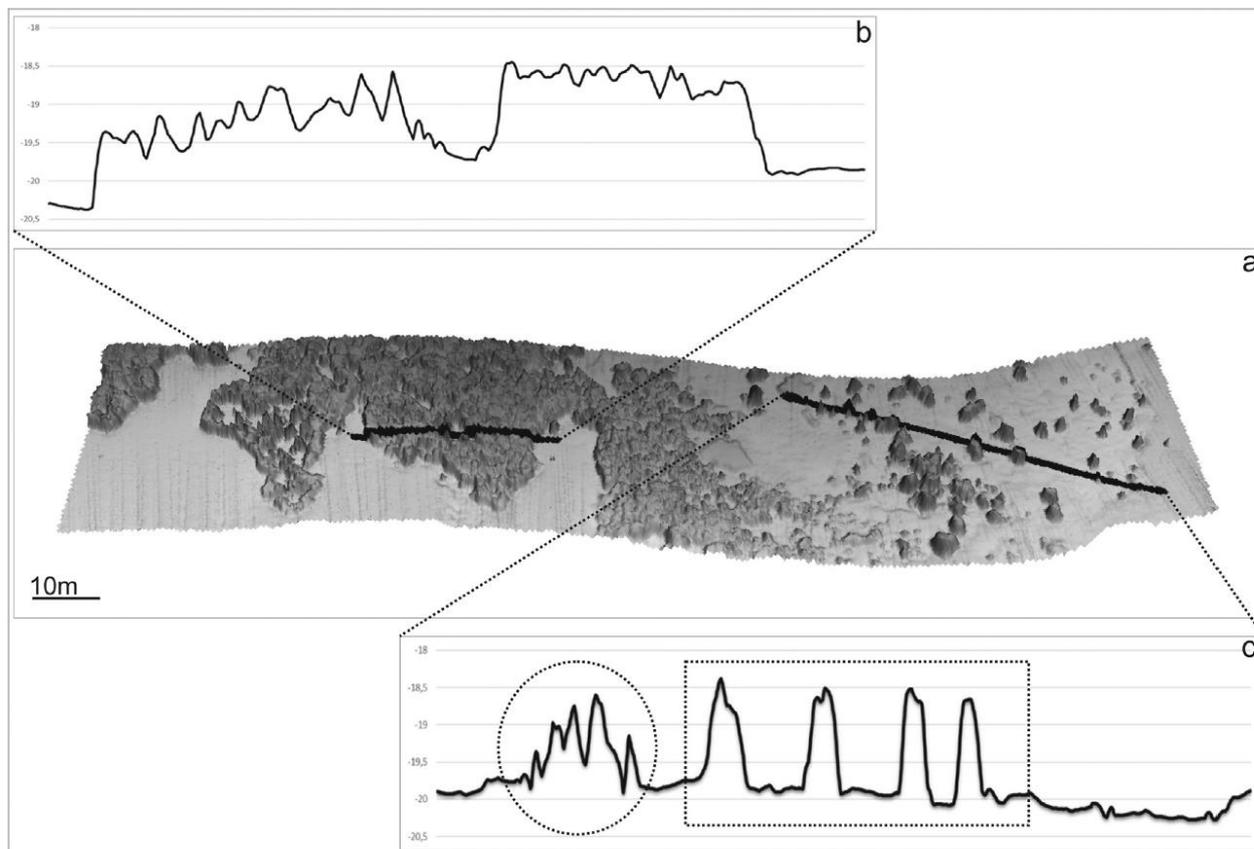
L'interpretazione delle carte ottenute dai rilievi side scan sonar e multibeam si è basata, oltre che sui rilievi effettuati nel 2015-2016 mediante ROV, anche su dati di letteratura. È nota infatti sin dagli anni '60 la presenza di peculiari e complesse biocostruzioni al largo delle coste della Puglia (Sarà, 1968), attribuite al coralligeno di piattaforma tra i 10 e i 50 m di profondità. Sempre secondo Sarà (1968, 1972) il massimo sviluppo di questo coralligeno è intorno ai 30-35 m di profondità, dove le formazioni sono a volte interrotte da fondi mobili, per lo più fondi detritici incoerenti, fortemente infangati.

Di questi ultimi anni è un approfondimento delle conoscenze sui bioconcrezionamenti lungo tutte le coste pugliesi. Tale approfondimento ha interessato sia gli aspetti geo-morfologici che biologici. Bracchi et al (2017) descrivono la morfologia degli affioramenti rilevati mediante side scan sonar e multibeam. Gli autori segnalano strutture tabulari di alcune dozzine di metri quadri, più o meno regolari, di altezza variabile tra 0,5 e 4 m e di forma da circolare a ellissoidale a sub rettangolare, più o meno allungate. All'interno di queste strutture sono presenti canali e catini di sedimento mobile. Queste strutture sono tipiche del coralligeno *sensu strictu*. Gli autori descrivono poi affioramenti singoli che coprono un'area che varia da 1 a 10 mq, elevazione variabile tra 0,2 m e 2 m e con un rapporto larghezza/altezza ≤ 1 . Tali affioramenti possono apparire anche in gruppi di decine o centinaia. Su questi affioramenti il coralligeno si sviluppa prevalentemente in altezza, dando origine a dei mosaici sul circostante fondale mobile. Gli Autori segnalano poi situazioni intermedie tra quella dei pinnacoli isolati e quella dei banchi tabulari.

Una di queste, vede strutture isolate ma coalescenti per il progressivo accrescersi del bioconcrezionamento; i singoli affioramenti possono essere ancora identificabili e la copertura del fondale non è totale tanto che si riconosce un vero e proprio mosaico di coralligeno e fondali detritici. Un'altra situazione intermedia vede una forma ben precisa: nastri allungati alla cima dei fianchi di canali sottomarini attivi.

La figura seguente (da Bracchi et al., 2017) sintetizza e ben illustra le diverse situazioni ritrovate.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	71 of 169



Note: a) modello digitale del terreno con risoluzione di 30 cm, illustrante esempi di differenti strutture di affioramenti del coralligeno, in particolare strutture tabulari a sinistra e strutture isolate a destra. Sono riportati i profili topografici per b) le strutture tubulari e c) le strutture isolate rispettivamente. Nel cerchio punteggiato sono riportate le strutture più squadrate, praticamente la coalescenza più strutture, con superficie rugosa mentre nel rettangolo punteggiato sono riportate quelle strutture chiaramente più alte che larghe (da: Bracchi et al., 2017).

Figura 4.33: Descrizione della morfologia del coralligeno (da Bracchi et al., 2017)

Venendo alla carta delle biocenosi bentoniche elaborata a partire dai rilievi di approfondimento eseguiti dal Prof. Ardizzone mediante side scan sonar e multibeam di settembre-novembre 2017, è evidente (in colore giallo) (si veda l'estratto in Figura 4.34 e l'Allegato 4c al presente documento) un fondale mobile caratterizzato dalla presenza di numerosi sparsi affioramenti di piccole dimensioni che iniziano a 31-32 m di profondità e si spingono verso il largo (in colore viola).

Il fondale mobile si presenta per lo più fangoso, ma, soprattutto in prossimità degli affioramenti rocciosi, sono presenti anche aree con un materiale più grossolano, di natura organogena. Tale materiale si riesce a distinguere dal rilievo multibeam per un diverso segnale rispetto a quello dei fondi mobili circostanti, più "ruvido", ma non particolarmente netto, indice di un certo grado di infangamento. La distribuzione di questo sedimento più grossolano non è omogenea e la carta ne riporta il pattern irregolare (in colore giallo scuro).

Le dimensioni degli affioramenti sono variabili: la maggior parte di essi sono dei blocchi alti da poche decine di centimetri fino ad 1 m per pochi metri di diametro, alcuni arrivano a 2-3 m di altezza. Questa tipologia rientra in quella di "affioramenti isolati di piccole dimensioni" descritta da Bracchi et al. (2017).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	72 of 169

Tali affioramenti presentano un bioconcrezionamento che, in accordo alla letteratura e alle indagini ROV effettuate, può essere ascritto al Coralligeno. Dai 31 m di profondità fino a 47-50 m di profondità queste biocostruzioni sono costituite soprattutto da rodoficee (alghe calcaree incrostanti) appartenenti ai generi *Lithophyllum*, *Mesophyllum* e *Peyssonnelia*, assieme ad invertebrati bentonici in grado di contribuire al bioconcrezionamento, quali anellidi serpulidi, coralli duri solitari e coloniali, briozoi eretti ed incrostanti, spugne incrostanti e arborescenti del genere *Axinella*. In questa fascia batimetrica il coralligeno presenta vere e proprie facies a volte con rodoficee, a volte con briozoi quali *Pentapora fascialis* / *Schizoretepora serratimargo*, a volte con policheti coloniali (*Filograna Salmacina* complex). In accordo a Bracchi et al. (2017) e BIOMAP (2014) questa fascia batimetrica può essere definita come “mosaico di coralligeno e detritico costiero”.

Tra i 47-50 ed i 70 m di profondità gli affioramenti presentano un coralligeno meno ricco e diversificato, con presenza ancora di briozoi arborescenti e spugne del genere *Axinella*, ma con una copertura vegetale e animale inferiore e uno strato di sedimento fine evidente. In accordo a BIOMAP, (2014) questa area può essere definita “mosaico di coralligeno e detritico infangato”.

Oltre i 70 m di profondità gli affioramenti presentano un coralligeno ancora più impoverito, con minor numero di specie e copertura, condizionato dall’apporto di sedimento fine.

Sono poi presenti in tutta l’area affioramenti che hanno altezza solamente di pochi centimetri o di decine di centimetri, che non sempre è stato possibile mappare. Si tratta per lo più o di materiale organogeno ricoperto dal sedimento o di bassi bioconcrezionamenti insediati su piccoli nuclei rappresentati da conchiglie, sassi, ecc.

Il fondale mobile presenta ondulazioni che sembrano legati al movimento delle correnti, particolarmente forti nell’intervallo batimetrico 35 - 45 m.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	73 of 169

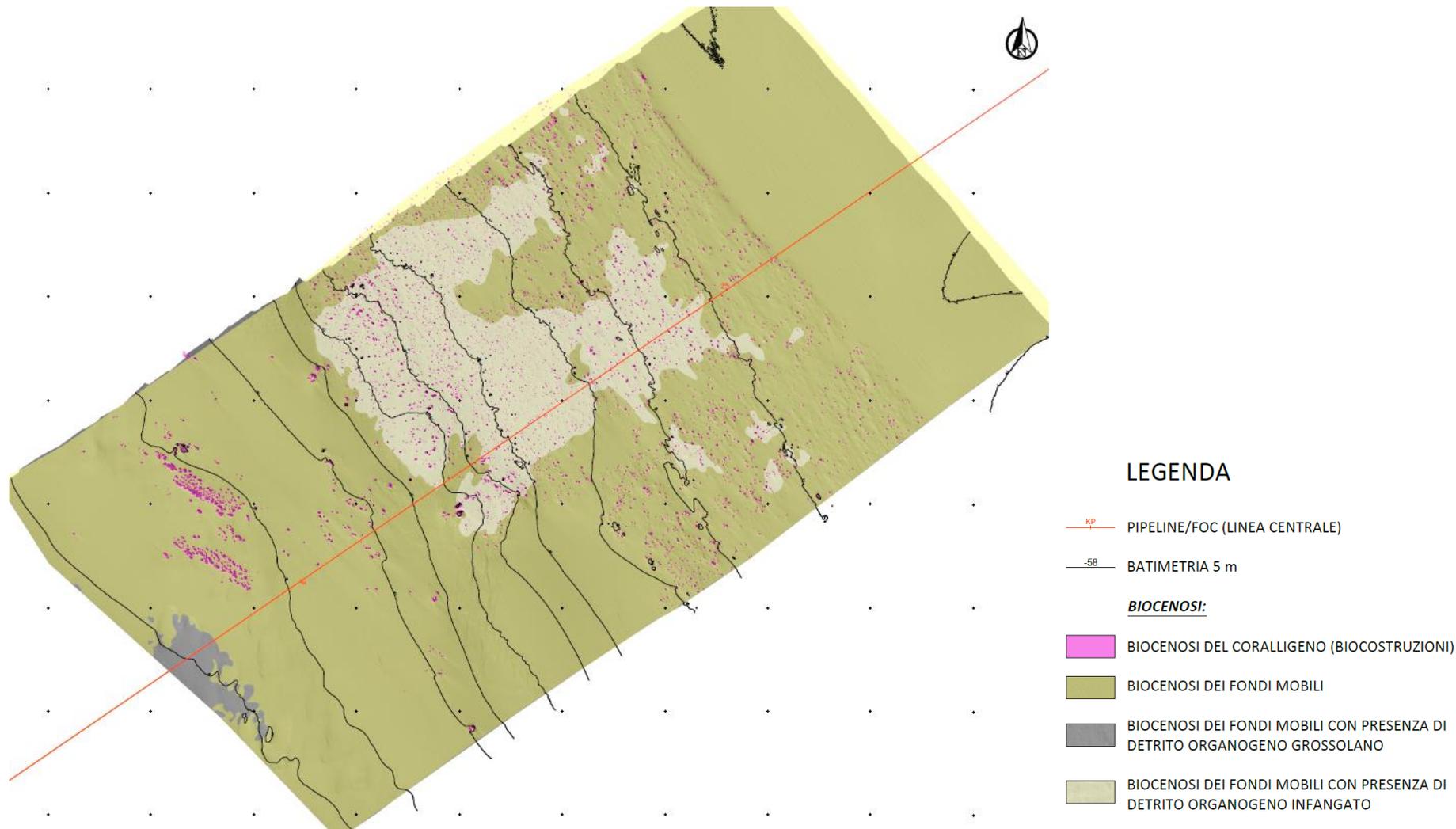


Figura 4.34: Estratto della carta delle biocenosi bentoniche dei fondali antistanti S. Foca da 30 a 80 m di profondità

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Studio Preliminare Ambientale Condotta sottomarina ed affioramenti dibiocostruzioni Prescrizioni A.9, A.10 e A.31 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	74 of 169

4.3.4 Approfondimento mediante campionamento di fondo duro in area 5

Nell'ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale (Prescrizione A.31) ed in ottemperanza alla Prescrizione A.8, ottemperata con Provvedimento MATTM-DVA n 0000437 del 26.11.2018, sono stati effettuati campionamenti su biocostruzioni presso le stazioni riportate in Tabella 4.3.

Tabella 4.3: Ubicazione delle Stazioni di campionamento di fondi duri e fondi mobili e monitoraggio della fauna ittica mediante visual census/ROV

<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 Macroenthos 3 repliche	Grattaggio campionamento Microfitobenthos 3 repliche	Campionamento video fotografico (ESCA)	Prelievo sedimento campionamento Macroenthos 3 repliche	Prelievo sedimento campionamento Microfitobenthos - 3 repliche	
<i>C1 - Stazione Controllo Nord</i>	40°19'11.50" 18°24'04.92"	~ 33 m	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

Fonte:
Documenti: “Prescrizione A.8 del D.M. 223 del 11/09/2014 ATTIVITA’ DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI” - doc. OPL00-C30373-150-Y-TRS-003 Rev. 2 e “ATTIVITA’ DI MONITORAGGIO SUGLI AFFIORAMENTI DI BIOCOSTRUZIONI: Risultati del Campionamento su fondi Duri e su Fondi Mobili” doc. OPL00-C30373-150-Y-TRS-0009 Rev.0 riportati in Allegato 13a e 13 b

Come già evidenziato nel documento predisposto nell'ambito della Prescrizione A.8 (Doc. OPL00-C30373-150-Y-TRS-003 Rev. 2, presentato in Allegato 13a al presente documento), 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 di seguito). 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 Macroenthos e del

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	75 of 169

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. 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.

In relazione ai risultati dei campionamenti della fauna ittica, si rimanda al documento *OPL00-C30373-150-Y-TRS-003 Rev. 2* approvato da Ispra e Arpa Puglia nell’ambito della Prescrizione A.8 riportato in Allegato 13a.

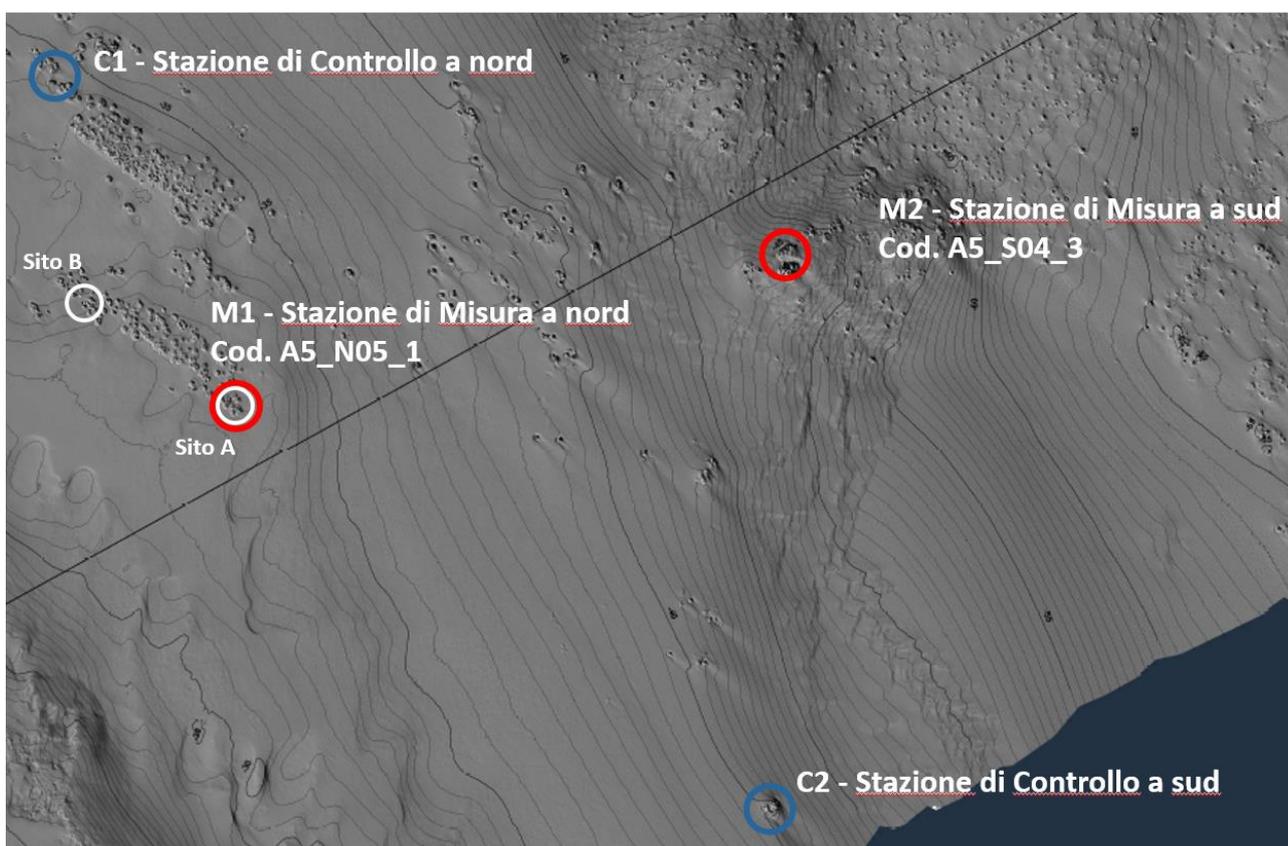


Figura 4.35: Localizzazione delle stazioni di campionamento di misura e di controllo

Di seguito si riporta la sintesi dei risultati dei campionamenti dei fondi duri effettuati presso le stazioni M1, C1 e C2, che hanno permesso di caratterizzare in dettaglio dal punto di vista bentonico le popolazioni che interessano gli affioramenti di biocostruzioni nell’area di interesse.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	76 of 169

Stazione M1 - 32 metri

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-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	77 of 169

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%).

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 cretense*. I Bivalvi sono rappresentati da un ridotto numero di individui, soprattutto appartenenti alle

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	78 of 169

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 dalla 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*, *Mastobranhus tranchesii*, e dei sedimenti più fini fangosi, come ad esempio *Paralacydonia paradoxa*, *Aricidea claudiae*; alcune specie vivono comunemente sui fondi a *Peyssonnelia*, come *Schlerochelus 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

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	79 of 169

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, 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 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.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	80 of 169

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 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.

Stazione C1 - 33 metri

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 Briozoi arborescenti della specie *Schizoretepora serratimargo* e di altri animali quali Poriferi e Antozoi Madreporari, questi ultimi particolarmente abbondanti. 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

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	81 of 169

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 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%).

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, mesolittiche, endolittiche, interstiziali.

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. Il

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	82 of 169

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 Cerithiopsidae *C. pulvis*, quest'ultimo da segnalare in quanto specie introdotta accidentalmente nel Mediterraneo attraverso il Canale di Suez negli anni ottanta. 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*. I filtratori sono rappresentati tipicamente dai Bivalvi, ma in questo caso ad essi si aggiungono anche i Gasteropodi Vermetidae.

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 dalla 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, Phyllodoceidae 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 biotipi 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 *Schlerocheilus minutus*, nei sedimenti arricchiti da detriti di *Posidonia*, come

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	83 of 169

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, 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 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 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 circolitorale su biotopi algali anche con alghe coralline quali *Leptocheirus pectinatus*, *Gammaropsis palmata*, quest'ultima anche legata alla presenza di spugne, come anche *Colomastix*

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	84 of 169

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. 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.

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

Stazione C2 - 39 metri

Caratteristiche del substrato

A 39 metri di profondità (stazione C2) 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.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	85 of 169

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 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, Spugne ed abbondanti Policheti, questi ultimi appartenenti alle famiglie Serpulidae e Spirorbidae. Tra i Serpulidae sono numerosi gli individui di *Josephella marenzelleri*, *Hydroides pseuduncinata*, *Serpula concharum*, che sono specie distribuite nell'infra- e circalitorale su concrezioni sciafile come anche in grotte e fondi coralligeni; altre specie epibionti sono *Vermiliopsis infundibulum*, *Vermiliopsios striaticeps*, comuni sui substrati duri soprattutto in ambienti sciafili e coralligeni; la specie Filograna implexa, inoltre, contribuisce ad incrementare la diversità dell'habitat della bioconcrezione costruendo delicati e complessi assembramenti di tubi calcarei aderenti gli uni agli altri, che si ergono tra gli altri organismi biocostruttori. 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.

In aggiunta alla funzione strutturale svolta dal Briozoo arborente *S. serratimargo*, numerose altre specie di Briozoi esplicano nella biocostruzione una caratteristica funzione legante. Tra questi *Calpensia nobilis*, *Hippaliosina depressa*, *Microporella pseudomarsupinata*, *Puellina radiata*, *Schizomavella cornuta*, *Schizomavella monoecensis*, *Schizoporella* sp., *Smittoidea* sp., sono specie

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	86 of 169

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 *S. 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*, *Cacospongia*, *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.

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 *Carophylla inornata*, con formazioni anche estese di coralliti in anfratti e fessure della biocostruzione, *Caryophylla smithii*, che forma assembramenti meno numerosi

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	87 of 169

di coralliti isolati, *Leptosammia 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).

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: epilitiche, mesolitiche, endolitiche, interstiziali.

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

Nella stazione C2 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*.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	88 of 169

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 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* e *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.

Conclusioni Benthos di fondi duri

L'analisi biocenotica dei campioni prelevati sui substrati duri presenti sui fondali delle stazioni M1, C1 e C2 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 classati, che formano i sedimenti sono prevalentemente di origine

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	89 of 169

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 *Schizoretepora* (= *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 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 incrostato è costituito prevalentemente da alghe rodofee, spugne e briozoi incrostanti, lo strato intermedio ricco di interstizi, fessure e cavità è composto soprattutto da spugne, Molluschi, Policheti Serpulidi, Briozoi, 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 incrostato che in quello intermedio, con specie endolitiche, mesolitiche ed epilitiche; 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

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	90 of 169

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 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.

La biocostruzione del Coralligeno studiato, inoltre, anche nella sua componente zoobentonica vagile, per il suo contributo essenziale alla biodiversità locale, è un valore in sé, valore che risulta particolarmente accresciuto dalla peculiare distribuzione della specie biocostruttrice dominante, il Briozoo *Schizoretepora serratimargo*. La differenziazione trofica e delle affinità per il substrato manifestata dallo zoobenthos è indice del buon livello di strutturazione della comunità, che è alla base del funzionamento dell'ecosistema nel suo complesso. 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 serratimargo*, del Coralligeno infralitorale pugliese antistante località San Foca a livello di stato ecologico di grado "buono".

Per ulteriori dettagli sui risultati delle analisi su fondi duri e mobili, campionati in ottemperanza alla Prescrizioni A.31 e A.8, si rimanda agli allegati 13a e 13b.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	91 of 169

4.3.5 Risultati dell'Analisi Morfologica degli Affioramenti

Sono di seguito riportati i risultati delle analisi di dettaglio relative alla distribuzione degli affioramenti e delle “biocostruzioni” presenti nel settore italiano con particolare riferimento alle Aree 1, 2, 3, 4, 5 individuate e definite dall’Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale OGS nell’ambito degli studi di dettaglio dedicati alla caratterizzazione delle biocostruzioni. L’analisi è mirata al corridoio di varo della condotta offshore (buffer di +/- 5 m dall’asse del tracciato) e alle aree in cui sono previsti gli interventi di post –lay. Per quanto riguarda il FOC i dati sono presentati al fine di fornire una stima dell’entità dell’azione di mitigazione ottenuta grazie all’ulteriore ottimizzazione progettuale che vedrà il FOC installato sulla condotta offshore (configurazione piggy-back).

In relazione alle dimensioni delle biocostruzioni, sulla base del criterio proposto da Ispra nell’ambito del proprio parere (rif. n.31767 del 31/07/2014 riportato a pag. 167-168 del parere n. 1596 della CTVA del 29.08.2014) in cui viene rilevato che “*il coralligeno è presente esclusivamente in corrispondenza degli affioramenti...con un diametro variabile tra i 2 e 10 m*”, si è scelto di classificare in maniera conservativa le biocostruzioni rilevanti come quegli affioramenti che hanno una larghezza maggiore di 10 m.

4.3.5.1 Condotta Offshore

Area 5 – Biocostruzioni a Coralligeno

L’analisi condotta nell’ambito del presente documento di approfondimento ha permesso di identificare in totale 86 affioramenti localizzati entro i 5 metri dal tracciato della condotta (Allegato 10). Di questi, esattamente la metà (43) corrisponde ad affioramenti studiati in dettaglio da OGS mediante rilievo video-fotografico (di cui il 90% ricadente in classe pessima e scarsa secondo la classificazione OGS).

In Allegato 5 è riportata la tabella completa con i dati ottenuti. Nelle figure seguenti sono mostrati i grafici di sintesi per classi dimensionali, di elevazione e di pendenza.

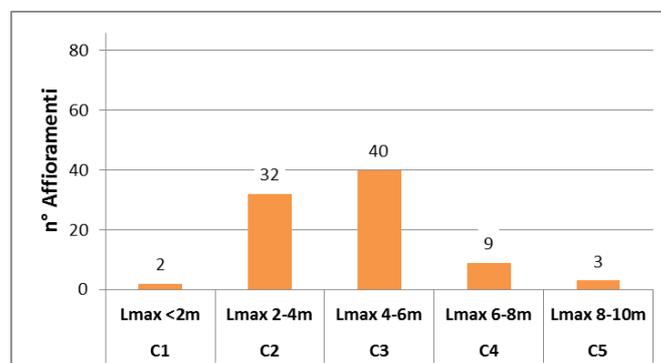


Figura 4.36: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	92 of 169

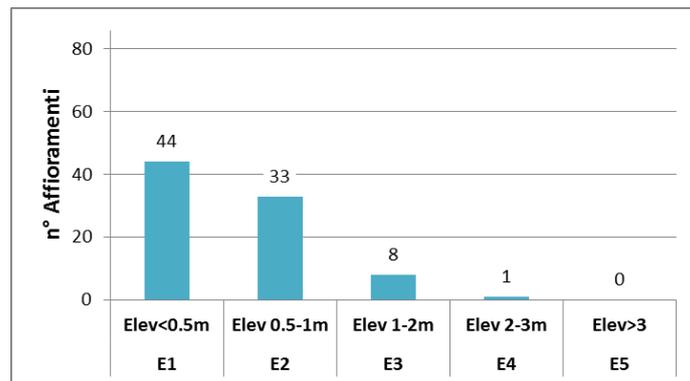


Figura 4.37: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza

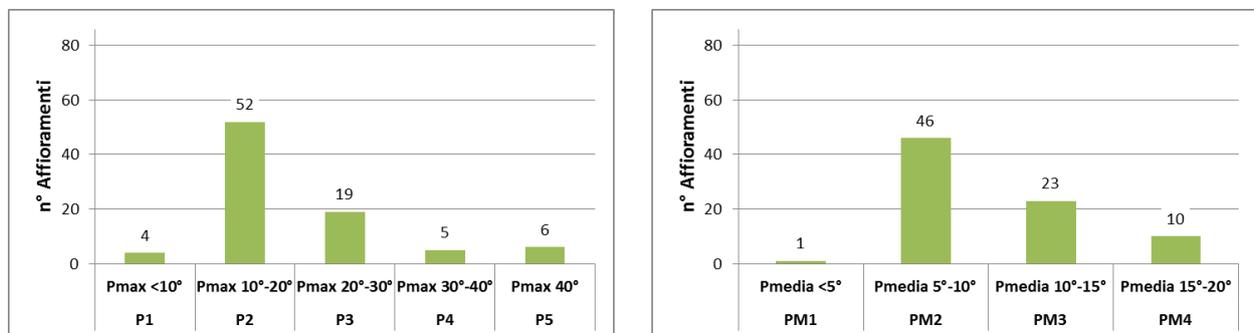


Figura 4.38: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media⁶

Dall'analisi dei dati è stato possibile rilevare quanto segue:

- all'interno del buffer +/- 5 m dalla condotta non sono presenti affioramenti di dimensioni rilevanti (>10 m);
- solamente tre affioramenti ricadono nella classe dimensionale immediatamente inferiore (8-10 m di lunghezza massima). Si tratta di tre affioramenti, A5_C01-14, A5_Dig-35, A5_Dig-27, ubicati tra i 60 e 70 m di profondità. Solo uno di questi (A5_C01-14) è direttamente interessato dall'asse di posa del gasdotto. Due affioramenti hanno un'elevazione inferiore ad 1 m. L'unico affioramento con elevazione > 1 m è ubicato a circa 5,5⁷ m dall'asse di posa;
- per quanto riguarda le classi dimensionali:
 - circa l'84% ricade nella classe dimensionale compresa tra 2-6 m di lunghezza massima (72 affioramenti su 86),

⁶ Il raster delle pendenze ha la medesima risoluzione del dato di origine, il DTM. Ogni singola cella di 0,5 m ha un valore di pendenza. La pendenza massima è rilevata all'interno del perimetro dell'affioramento. La Pendenza media è calcolata sull'insieme di tutte le celle ricadenti all'interno del perimetro.

⁷ Si noti che cautelativamente sono stati considerati anche gli affioramenti contigui al limite del buffer +/- 5 m.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	93 of 169

- circa il 90% ricade nella classe dimensionale compresa tra 2-6 m di lunghezza minima (77 affioramenti su 86);
- per quanto riguarda le classi di elevazione:
 - gran parte degli affioramenti rilevati ha scarsa elevazione: circa il 90% ricade nelle classi di elevazione < 1 m,
 - il 10% degli affioramenti con elevazione > 1 m ricade comunque nelle classi < 3 m,
 - un solo affioramento ha un'elevazione > 2 m (2,18 m per l'esattezza). Si tratta dell'affioramento A5_C01-1 ubicato a circa 36 m di profondità e a circa 5 m a Nord dall'asse di posa: è un affioramento di forma circolare con dimensioni pari a circa 7 m x 5 m (figura di seguito). Il rilievo video fotografico con ROV condotto da OGS ha permesso di classificarne lo stato ecologico ("buono") ma ha comunque evidenziato la presenza di segni di pressione antropica (catene e lenze perse);



Figura 4.39: A5_C01-1 – Foto

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	94 of 169

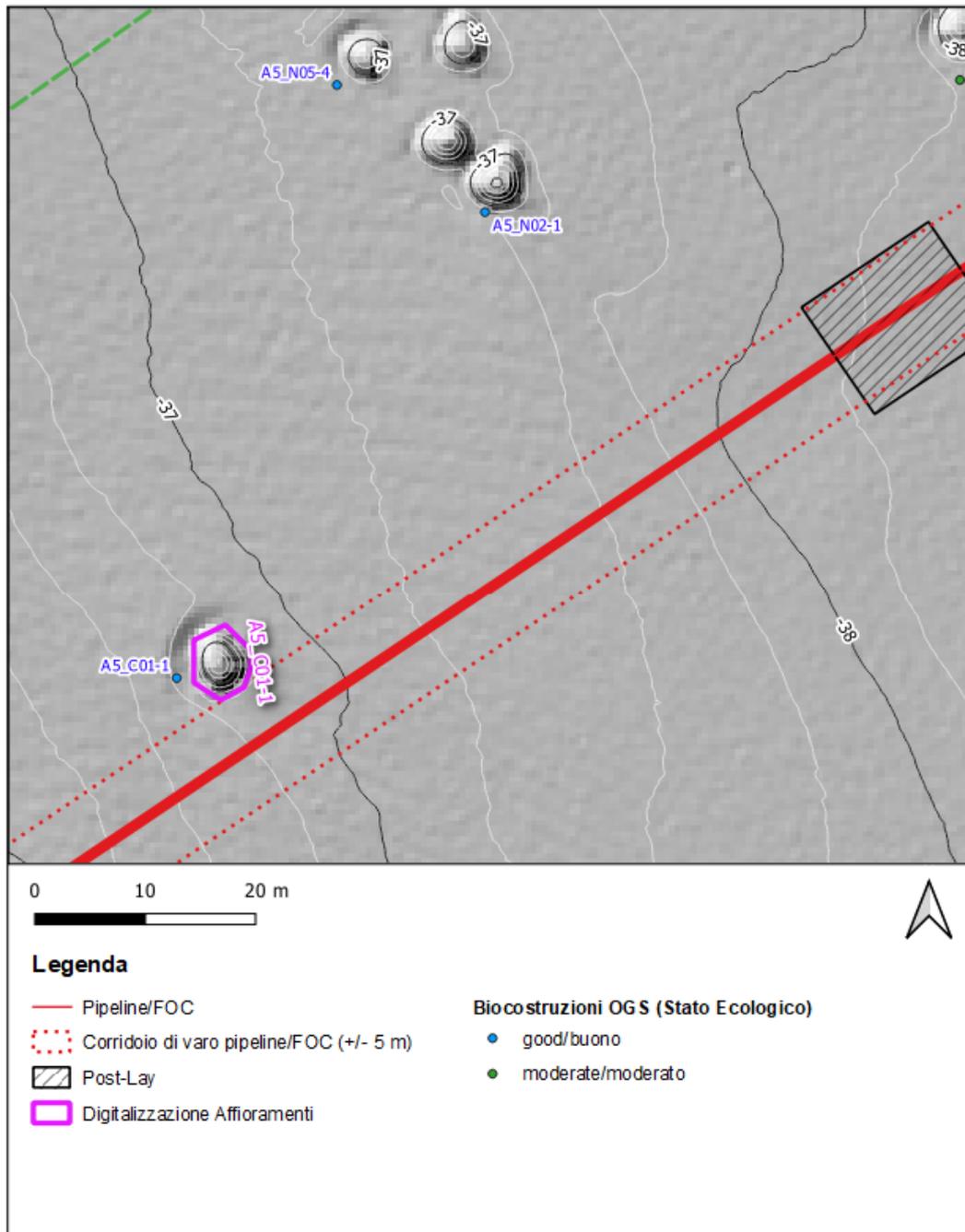


Figura 4.40: Digitalizzazione dell’Affioramento A5_C01-1

- per quanto riguarda le classi di pendenza (massima):
 - gran parte degli affioramenti rilevati ha scarsa pendenza: circa l’87% ricade nelle classi di pendenza < 30°;
 - il restante 13% degli affioramenti rilevati (11 affioramenti) è caratterizzato da una pendenza massima che supera i 30°. Dall’analisi dei parametri per questi 11 affioramenti risulta che sette di essi sono stati indagati nell’ambito degli studi di

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	95 of 169

dettaglio da parte di OGS: 4 sono di scarso valore ecologico (con elevazione di circa 1 m) e 3 risultano invece di moderato/buono stato ecologico (2 affioramenti di classe “moderato”, A5_C01-2 e A5_C01-3 (Figura 4.41 e Figura 4.42), e 1 di classe “buona”, A5_C01-1 - già descritto in precedenza).

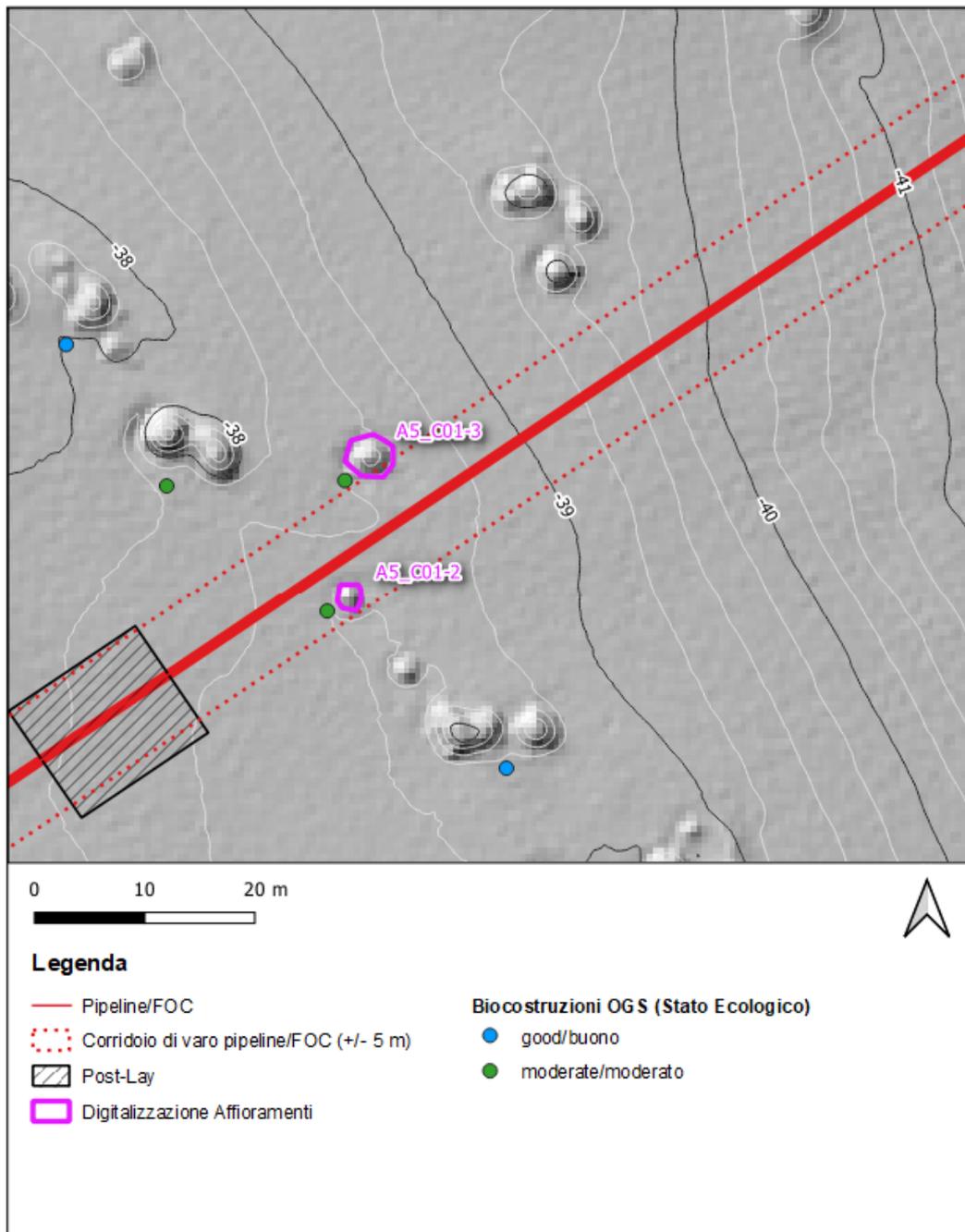


Figura 4.41: DTM (affioramenti A5_C01-2 e A5_C01-3)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	96 of 169



A5_C01-2



A5_C01-3

Figura 4.42: A5_C01-2 e A5_C01-3 - Foto

Come confermato dall'analisi video con ROV si tratta di due affioramenti di modeste dimensioni (l'analisi GIS ha fornito dimensioni di 3 m x 2,5 m e 4,5 m x 4 m rispettivamente);

- la superficie reale (3D) totale degli affioramenti a Coralligeno rilevati all'interno del buffer di interesse (+/- 5 m) e pari a circa 1.740 m².

Aree 1-2-3 – Letti di Ostriche (Biocostruzioni a *Neopychnodonte cochlear*)

L'analisi condotta ha permesso di identificare, in Area 1-2-3, un totale No. 22 strutture a *Neopychnodonte cochlear* localizzate entro i 5 m dal tracciato della condotta (Allegato 11). Di queste, No. 7 sono state identificate e studiate in dettaglio da OGS mediante rilievo video-fotografico.

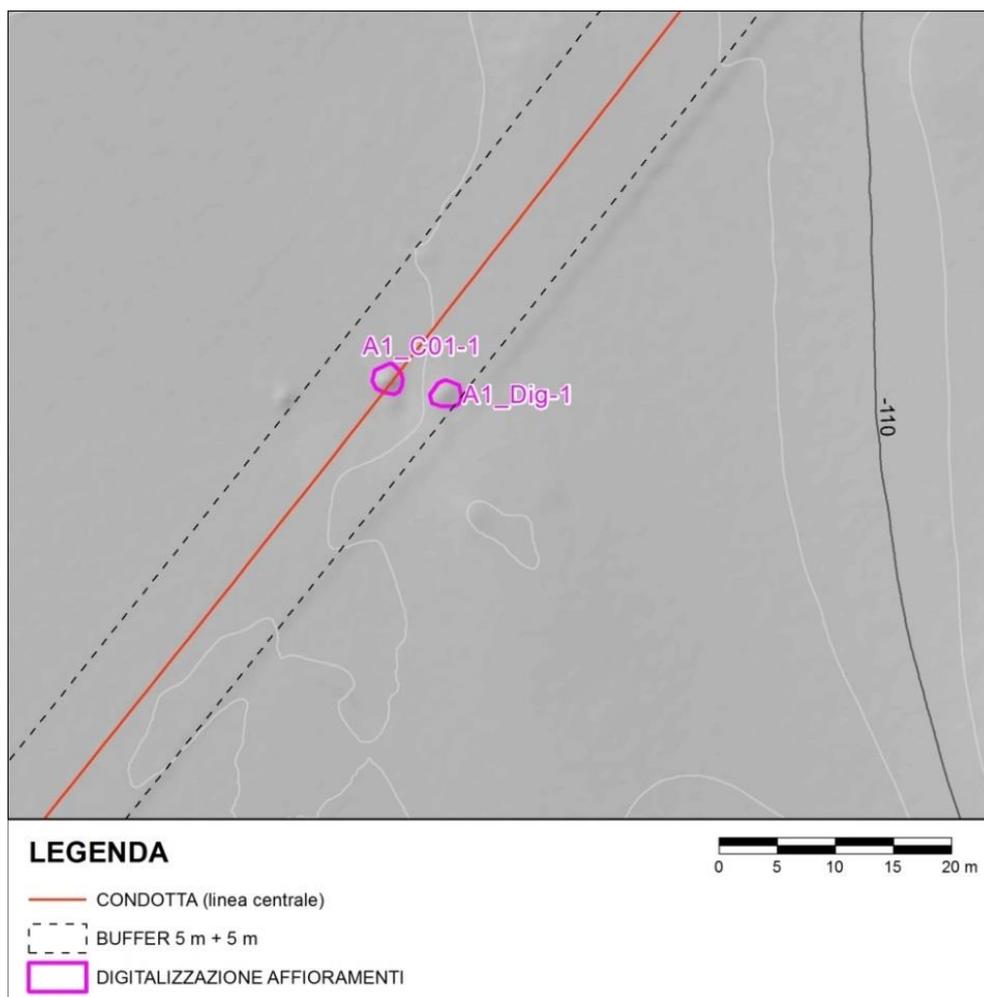
Nei seguenti paragrafi sono presentati i risultati per le singole aree e una sintesi finale con i grafici per le classi dimensionali, di elevazione e di pendenza.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	97 of 169

Area 1

L'Area 1 è ubicata indicativamente al KP89,9 (-106 / -110 m di profondità).

Come mostrato in figura di seguito all'interno del corridoio di posa con varo guidato sono presenti 2 affioramenti.



Nota: il FOC è posato sulla condotta

Figura 4.43: A1_C01-1 e A1_Dig-1

Come mostrato nella seguente figura si tratta di due strutture di modestissime dimensioni ed elevazione e quasi completamente ricoperte da uno strato sedimentario fangoso.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	98 of 169



A1_C01-1

Figura 4.44: Struttura a *Neopychnodonte cochlear* (A1_C01-1)

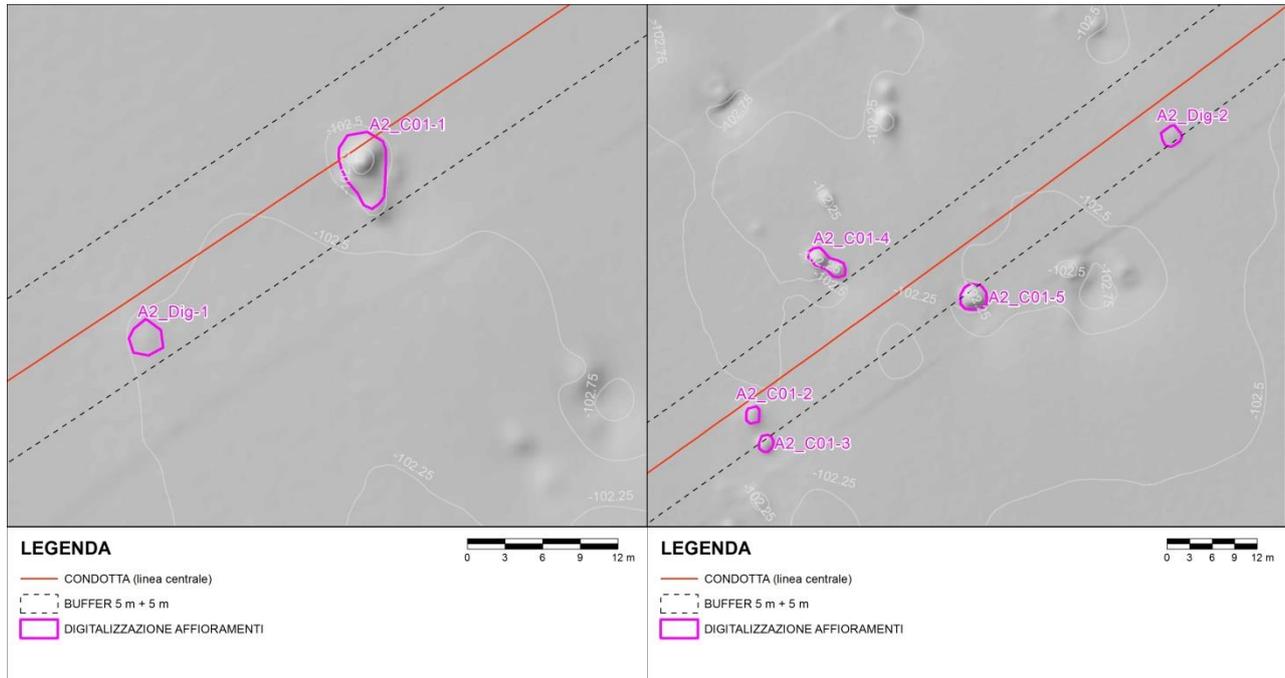
Si tratta di strutture con caratteristiche dimensionali simili (circa 3 m x 2.5 m; elevazione 20 cm). A1_C01-1 è ubicata sull'asse di posa della pipeline mentre A1_Dig-1 è ubicata a circa 3 m dall'asse (profondità 110 m).

Area 2

L'Area 2 è ubicata indicativamente al KP91 (-102 m di profondità) a circa 1.1 km in direzione Sud-Ovest dall'Area 1 precedentemente descritta.

L'analisi di approfondimento condotta nell'ambito del presente documento ha permesso di indentificare in totale No. 7 strutture presenti all'interno del buffer di interesse di +/- 5m: cinque di queste corrispondono a quelle studiate in dettaglio da OGS (A2_C01-1 a 5); due strutture (A2_Dig-1 e A2_Dig-2) sono state identificate e digitalizzate grazie all'analisi dei dati batimetrici abbinata alle pendenze).

 Trans Adriatic Pipeline 	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	99 of 169



Nota: il FOC è posato sulla condotta

Figura 4.45: A2_C01-1/2/3/4/5 e A2_Dig-1/2

Come mostrato in Figura 4.46 di seguito il paesaggio sottomarino è del tutto analogo a quello rilevato presso l'Area 1: si tratta di strutture di modestissime dimensioni ed elevazione, quasi completamente ricoperte da uno strato sedimentario fangoso.



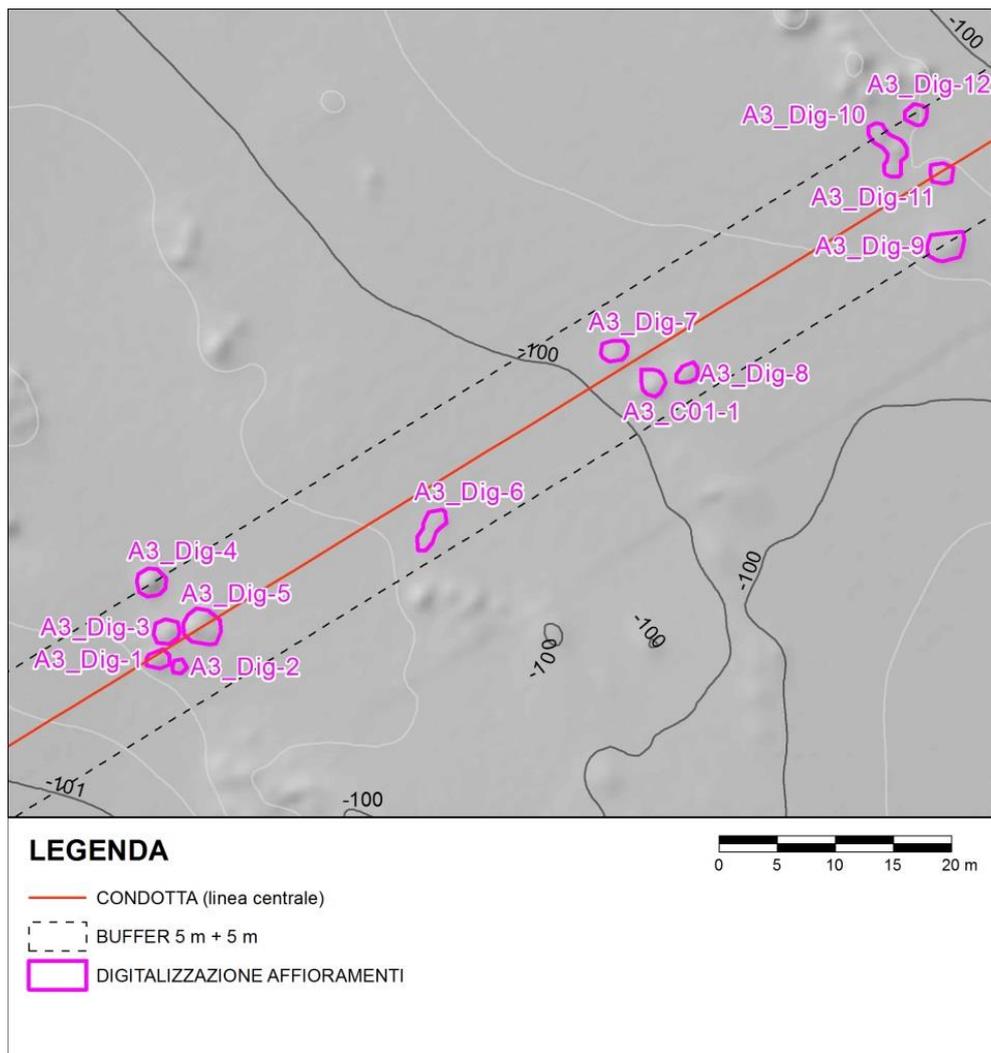
Figura 4.46: A2_C01-1 - Foto

Area 3

L'Area 3 è ubicata indicativamente al KP91,5 (-100 m di profondità) a circa 500 m in direzione Sud-Ovest dall'Area 2 precedentemente descritta.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	100 of 169

L'analisi di approfondimento condotta nell'ambito del presente documento ha permesso di indentificare in totale No. 13 strutture presenti all'interno del buffer di interesse di +/- 5 m: una sola di queste corrisponde a quelle studiate in dettaglio da OGS (A3_C01-1); le altre No. 12 strutture (da A3_Dig-1 e A3_Dig-12) sono state identificate e digitalizzate grazie all'analisi dei dati batimetrici e di pendenza, In Figura 4.47 si presentano a titolo esemplificativo le strutture Dig-1 a Dig-12.



Nota: il FOC è posato sulla condotta

Figura 4.47: A3_C01-1 e strutture digitalizzate da 1 a 12

Si veda la cartografia presentata in Allegato 11 per la mappatura completa.

Come mostrato in Figura 4.48 di seguito il paesaggio sottomarino è del tutto analogo a quello rilevato presso l'Area 1 e 2 con presenza di strutture di modestissime dimensioni ed elevazione quasi completamente ricoperte da fango.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	101 of 169

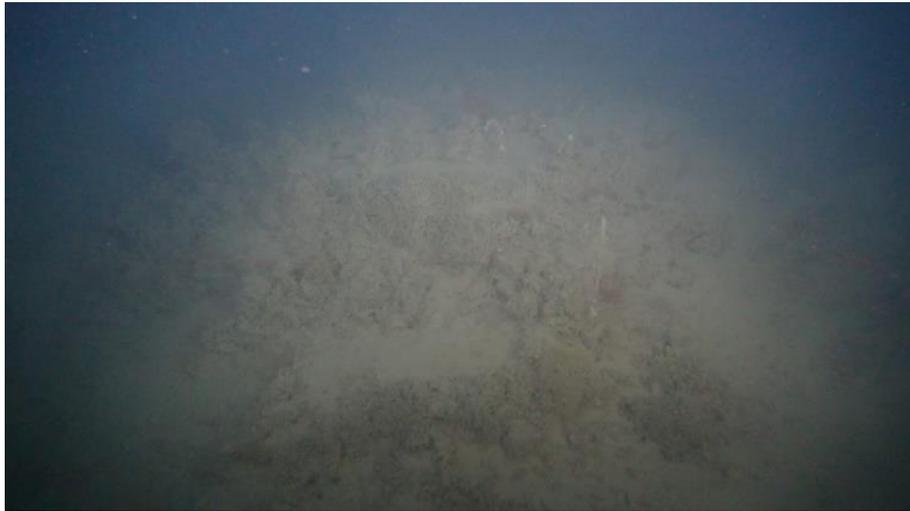


Figura 4.48: A3_C01-1 - Foto

Sintesi dei Risultati Aree 1-2-3

L'analisi di approfondimento condotta nell'ambito del presente documento ha permesso di identificare in totale No. 22 strutture a *Neopychnodonte cochlear* localizzate entro i +/- 5m dal tracciato della condotta.

In Allegato 6 è riportata la tabella completa con i dati ottenuti. Nelle figure seguenti sono mostrati i grafici di sintesi per classi dimensionali, di elevazione e di pendenza.

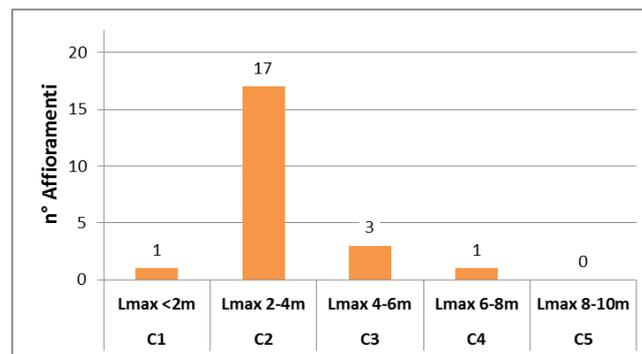


Figura 4.49: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	102 of 169

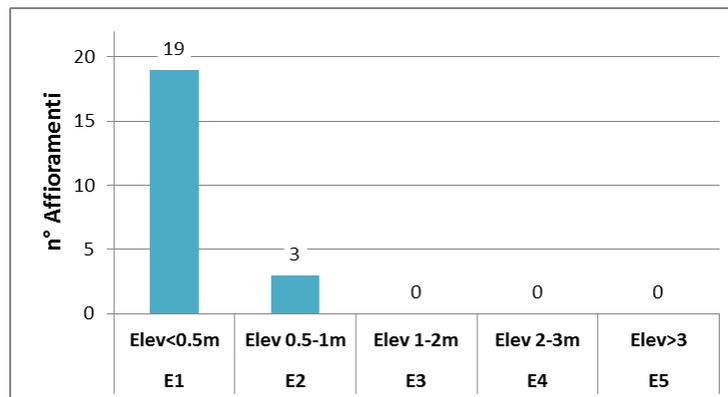


Figura 4.50: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza

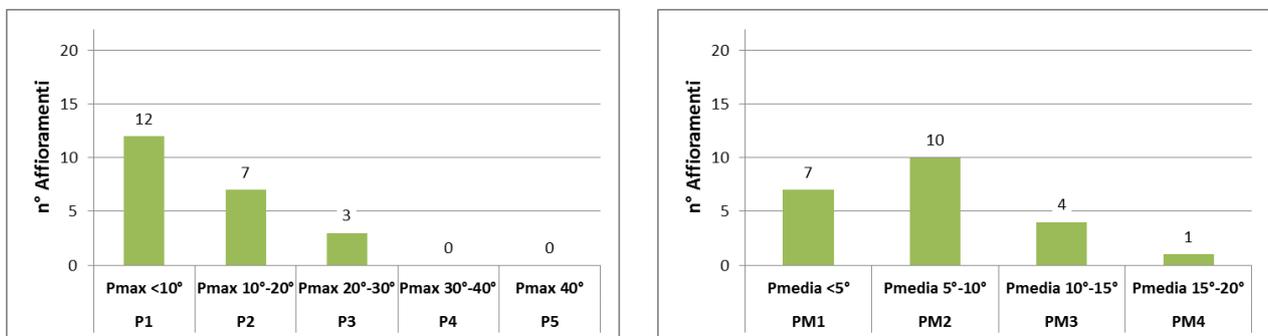


Figura 4.51: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media

Dall'analisi dei dati è stato possibile rilevare quanto segue:

- all'interno del buffer +/- 5 m dalla condotta non sono presenti strutture a *Neopychnodonte cochlear* di dimensioni rilevanti (>10 m);
- circa l'91% ricade nella classe dimensionale compresa tra 2-6 m di lunghezza massima (20 strutture su 22),
- il 100% ricade nella classe dimensionale compresa tra 2-6 m di lunghezza minima (22 strutture);
- solamente una struttura ricade nella classe dimensionale C4 inferiore (6-8 m di lunghezza massima). Si tratta della struttura A2_C01-1 mostrata nella precedente Figura 4.46. Tale struttura, localizzata lungo l'asse di posa della pipeline, ha un'elevazione comunque ridotta (0,7 m) e pendenza massima di circa 28°. Si tratta dunque di un alto morfologico caratterizzato da scarsa acclività che, come verificato con le indagini ROV, risultano quasi completamente ricoperti di sedimento;
- tutte le strutture rilevate hanno scarsa elevazione: circa l'86% ricade nelle classi di elevazione < 0,5 m. Il 14% delle strutture ha elevazione 0,5-1 m;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	103 of 169

- per quanto riguarda le classi di pendenza (massima):
 - tutte le strutture rilevate hanno scarsa pendenza: circa il 55% ricade nelle classi di pendenza < 10°, il 32% nella classe 10°-20° e il 14% (3 strutture) nella classe 20°-30°,
 - le tre strutture con pendenza 20°-30° sono localizzate a circa 101 m di profondità in Area 2 (A2_C01-1, A2_C01-4, A2_C01-5): la superficie reale di tali strutture è circa 38 m²;
- la superficie reale (3D) totale delle strutture a *Neopycnodonte cochlear* rilevate all'interno del buffer di interesse (+/- 5 m) è pari a circa 120 m².

4.3.5.2 Interventi di Post-Lay

Gli interventi di post-lay sono interventi di deposizione di cumuli di pietrame (al fine di rimuovere le campate libere tra il tubo stesso ed il fondale marino) realizzati a valle della posa della pipeline sul fondale marino. Come indicato nel precedente Paragrafo 3.2.2 sono previsti 4 interventi di cui tre sono in Area 5 e uno in Area 3. Solamente due degli interventi di Post-Lay, uno in Area 5 (Post-Lay No. 3 ubicato alla profondità di circa 67 m) e uno in Area 3 (Post-lay No. 1 ubicato alla profondità di circa 100 m) interferiscono con affioramenti (si veda il dettaglio nei seguenti paragrafi).

Area 5

In seguito alle operazioni di posa della condotta offshore e del FOC, l'Area 5 (descritta precedentemente) sarà coinvolta da tre interventi di post-lay per la rimozione delle campate con deposito di pietrame. La superficie occupata dal Post-Lay 3 andrà ad interferire No.6 affioramenti a coralligeno, nessuno di questi con dimensioni rilevanti. Gli altri Post-lay non interferiscono con alcun affioramento.

In Allegato 7 è riportata la tabella completa con i dati ottenuti. Nelle figure seguenti sono mostrati i grafici di sintesi per classi dimensionali, di elevazione e di pendenza.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	104 of 169

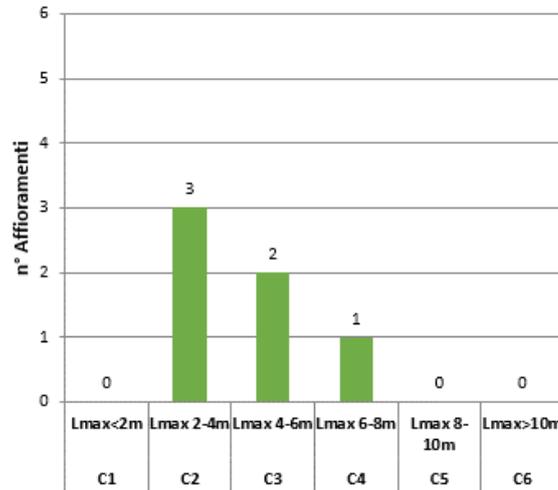


Figura 4.52: Post Lay in Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima

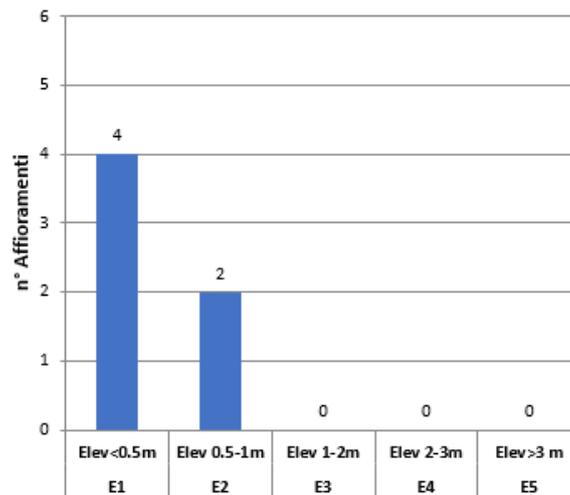


Figura 4.53: Post Lay in Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	105 of 169

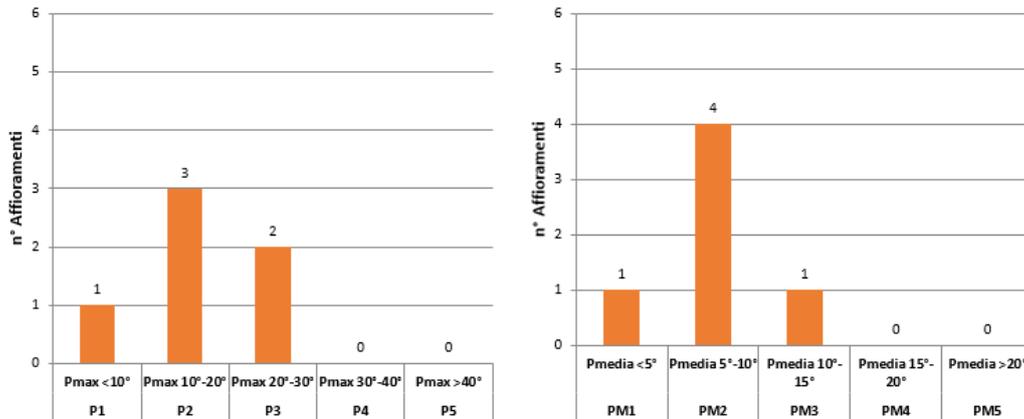


Figura 4.54: Post Lay in Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media

Dall'analisi dei dati è stato possibile rilevare quanto segue:

- all'interno dell'area individuata per i lavori di post-lay non sono presenti affioramenti a coralligeno di dimensioni rilevanti (>10 m);
- un affioramento (A5-PL_Dig-4) ricade nella classe dimensionale inferiore C4 (6-8 m di lunghezza massima) e ha un'elevazione compresa tra 0,5-1 m con pendenza massima di circa 21°;
- per quanto riguarda le classi dimensionali:
 - circa l'84% ricade nella classe dimensionale compresa tra 2-6 m di lunghezza massima (No.5 affioramenti su No.6),
 - circa il 100% ricade nella classe dimensionale compresa tra 2-6 m di lunghezza minima (No.6 affioramenti);
- per quanto riguarda le classi di elevazione tutti gli affioramenti rilevati hanno scarsa elevazione: il 100% ricade nelle classi di elevazione < 1 m;
- per quanto riguarda le classi di pendenza (massima) tutti gli affioramenti rilevati hanno scarsa pendenza: il 100% ricade nelle classi di pendenza massima < 30°;
- la superficie reale (3D) totale degli affioramenti a Coralligeno rilevati all'interno della superficie occupata dai lavori di post-lay è pari a circa 79 m².

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	106 of 169

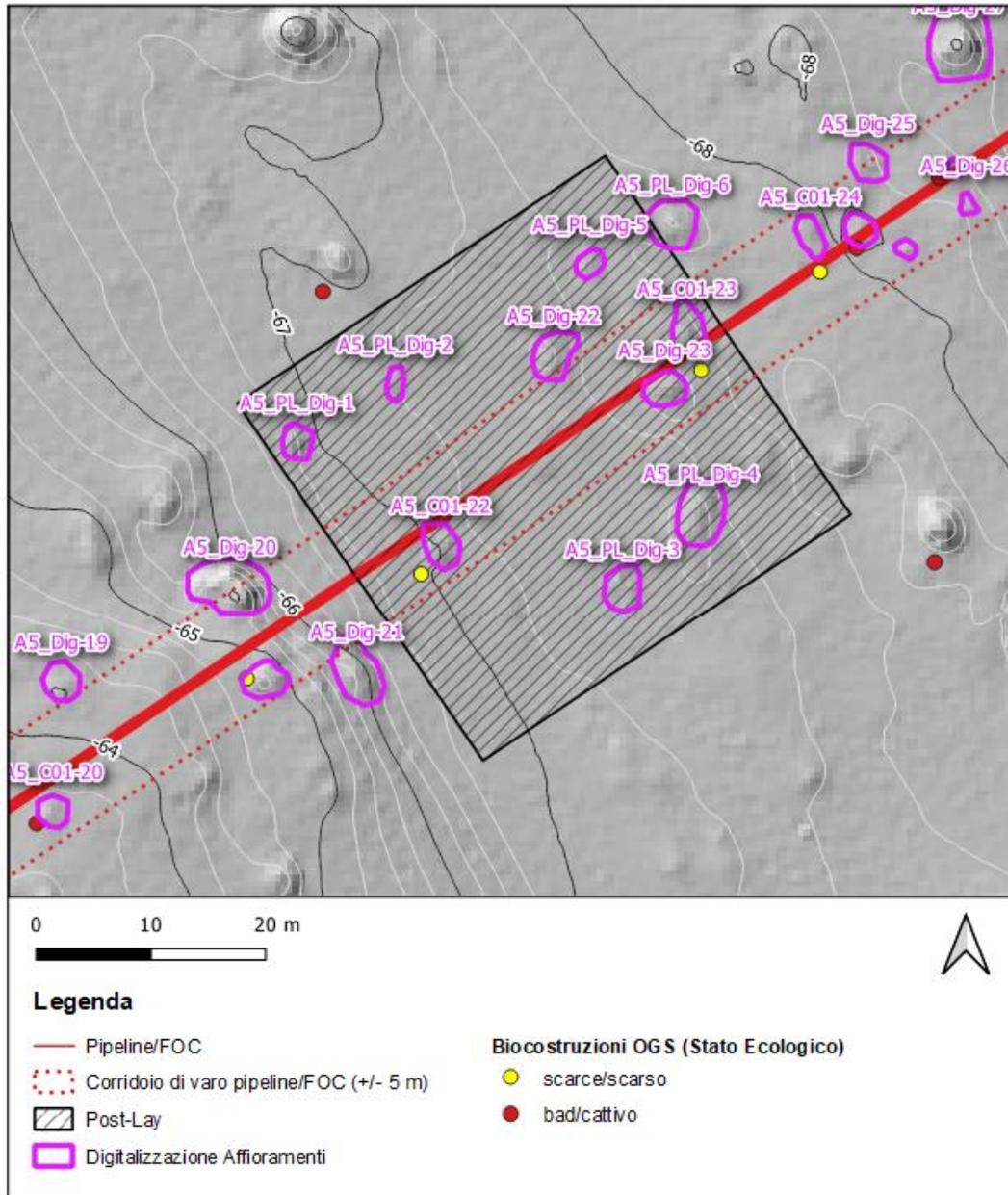


Figura 4.55: Post Lay 3 in Area 5 -Digitalizzazione A5-PL_Dig-1/2/3/4/5/6

Area 3

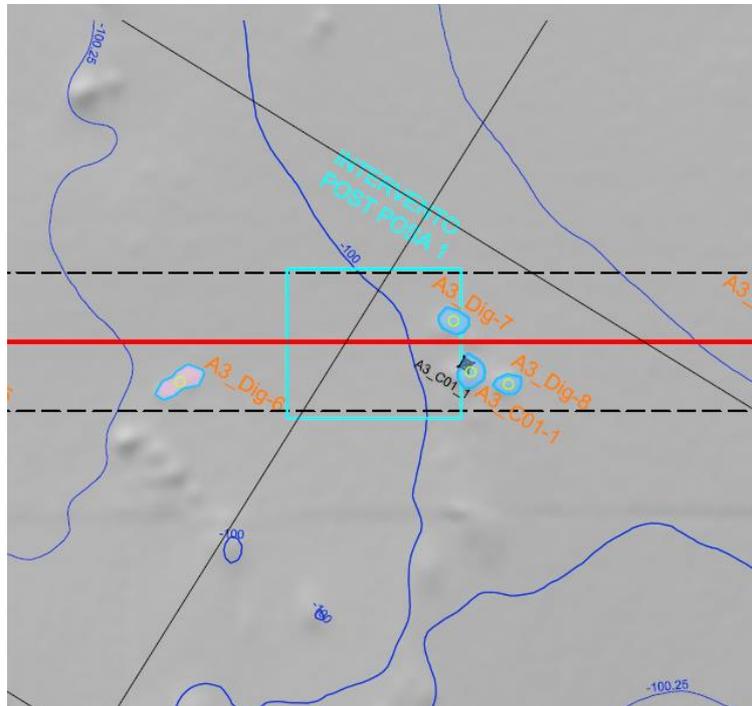
L'intervento Post 1 (prof. -101 m) è ubicato all'interno dell'Area 3 caratterizzata dalla presenza di strutture a letti di ostriche Circaletoral Oyster bed (*Neopychnodonte cochlear*).

L'intervento previsto interessa due sole strutture di piccole dimensioni e scarsissima elevazione già inclusi nell'analisi del buffer +/- 5 m della pipeline in Area 3.

- A3_Dig-7 (2.5x2m; elevazione = 0,2m);

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	107 of 169

- A3_C01-1 (2.5x2m; elevazione = 0,2m).



Nota: il FOC è posato sulla condotta

Figura 4.56: Intervento Post Lay 1 in Area 3



Figura 4.57: A3_C01-1 Foto

4.3.5.3 Cavo a Fibra Ottica (FOC) – Stima della Mitigazione raggiunta grazie all’ottimizzazione progettuale proposta per il FOC

Come anticipato l’ottimizzazione progettuale proposta per il FOC prevede il varo del cavo fissato sulla condotta (rispetto a quanto proposto e autorizzato in fase di VIA non si provvederà

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	108 of 169

all'interramento e alla posa a lato della pipeline). Tale ottimizzazione annulla le interferenze sul fondale da parte del FOC e minimizza quelle complessive delle opere a progetto. I dati relativi al corridoio di varo del FOC sono dunque incisi nel precedente Paragrafo 4.5.3.1.

Al fine di fornire una quantificazione della mitigazione ottenuta grazie alla nuova configurazione progettuale del FOC si possono evidenziare i seguenti dati (si rimanda all'Allegato 8 e 9 per i dati completi relativi all'analisi morfologica del corridoio di varo del vecchio tracciato del FOC):

- Area 5 (coralligeno):
 - l'ottimizzazione progettuale proposta permette di evitare No. 56 affioramenti localizzati entro i 5 metri dal vecchio tracciato del FOC. Di questi, 15 corrispondono ad affioramenti studiati in dettaglio da OGS mediante rilievo video-fotografico (di cui circa l'87% ricadente in classe scarsa o N/D secondo la classificazione OGS). In Allegato 8 è riportata la tabella completa con i dati ottenuti,
 - la superficie reale (3D) totale degli affioramenti a Coralligeno che saranno evitati grazie all'ottimizzazione progettuale proposta per il FOC (rilevati all'interno del buffer +/- 5 m di varo del FOC nella precedente configurazione) è pari a circa 1.417 m²;

- Aree 1-2-3-4 (Letti di Ostriche):
 - l'analisi sulle restanti aree di indagine, Aree 1-2-3-4 è stata condotta cumulativamente tenuto conto che le caratteristiche delle strutture sono risultate essere omogenee dal punto di vista biocenotico. In considerazione del fatto che la morfologia di queste è simile a quella individuata dalle indagini video-fotografiche condotte da OGS (sulla condotta offshore che in alcuni punti interseca l'asse di posa del FOC), si può ragionevolmente supporre che queste strutture siano ascrivibili allo stesso tipologia di "Oyster Bed Structures / Strutture a Letti di Ostriche" (concrezioni di valve dell'ostrica di profondità *Neopycnodonte cochlear* e sedimenti). L'ottimizzazione progettuale proposta permette di evitare in totale No. 22 strutture a *Neopycnodonte cochlear* localizzate entro i 5m dal tracciato del cavo a fibra ottica. In Allegato 9 è riportata la tabella completa con i dati ottenuti,
 - la superficie reale (3D) totale delle strutture a *Neopycnodonte cochlear* che saranno evitate grazie all'ottimizzazione progettuale proposta per il FOC (rilevati all'interno del buffer +/- 5 m di varo del FOC nella precedente configurazione) è pari a circa 618 m².

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	109 of 169

4.3.6 Conclusioni dell'Analisi Morfologica

I criteri proposti da ISPRA nell'ambito del proprio parere (No. 1596/2014) ai fini della valutazione delle interferenze con le biocostruzioni hanno permesso di definire le modalità per il rispetto dei requisiti previsti dalla Prescrizione A.9 e A.10. In particolare:

- la distanza di rispetto dei 50 m dalle biocostruzioni è da considerarsi ridotta a 5 m (corridoio di 10 m, +/- 5 m centrato sull'asse) nel caso di utilizzo del varo guidato durante la posa;
- le biocostruzioni, presenti all'interno del corridoio di posa di 10 m (+/- 5 m), non devono presentare caratteristiche dimensionali e qualità ecologica tali da ritenersi rilevanti.

Sulla base del criterio proposto da ISPRA, si è scelto quindi di classificare in maniera conservativa le biocostruzioni rilevanti come quegli affioramenti che hanno una larghezza maggiore di 10 m. Le indagini condotte dall'OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale) mediante ROV e analisi delle immagini hanno permesso di definire lo stato ecologico degli affioramenti a coralligeno.

La verifica del rispetto dei requisiti della Prescrizione A.9 e A.10 è stata sviluppata attraverso un processo valutativo che ha previsto in primo luogo la verifica di un eventuale corridoio libero da biocostruzioni (50 m di distanza) all'interno del quale effettuare ottimizzazione del tracciato di progetto. A tal proposito la fascia di indagine di 400 m richiesta dalla Prescrizione A.7 è stata ampliata fino a garantire la copertura di un buffer di 800 m in corrispondenza della cosiddetta Area 5 ritenuta la più importante dal punto di vista della presenza delle biocostruzioni.

Le indagini di approfondimento, realizzate nel periodo settembre – novembre 2017 (sotto il coordinamento tecnico e scientifico del Prof. G. Ardizzone), hanno confermato che all'interno del corridoio investigato le biocostruzioni sono omogeneamente distribuite e tale distribuzione non permette alcuna ridefinizione del tracciato come richiesto dalla Prescrizione A.9 ai fini di evitarne l'interferenza. È stato verificato che un'ulteriore estensione dell'area di investigazione ai fini della verifica della distribuzione delle biocostruzioni e la conseguente valutazione della ridefinizione del tracciato non avrebbe avuto senso dal punto di vista tecnico ed ambientale in quanto:

- il tracciato del gasdotto offshore in uscita dal microtunnel verso mare, è vincolato rigidamente rispetto a quest'ultimo. Tale vincolo non permette significative ridefinizioni del tracciato all'interno dell'Area 5 e deviazioni rispetto alla rotta di progetto tali da uscire oltre il buffer attualmente investigato (800 m centrato sull'asse della condotta). A tal proposito si veda la rappresentazione in figura di seguito dell'inviluppo dei possibili tracciati di varo; la massima escursione applicabile alla condotta offshore (minimo raggio di curvatura di 3000 metri) in uscita dal microtunnel, sia verso nord che verso sud ove si colloca l'inviluppo delle potenziali rotte, rientra infatti comunque all'interno dell'area di 800 m investigata;
- qualsivoglia eventuale ridefinizione del tracciato verso nord non permetterebbe di ottenere benefici dal punto di vista ambientale considerata la distribuzione delle biocostruzioni rilevata. Tale distribuzione risulta tra l'altro coincidente con i risultati dei rilievi effettuati dalla Regione

 Trans Adriatic Pipeline 	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	110 of 169

Puglia nell'ambito del progetto Biomap che si è limitata alla mappatura del solo settore nord rispetto all'area di interesse del gasdotto TAP;

- una eventuale ridefinizione del tracciato verso sud non risulta egualmente perseguibile dal punto di vista ambientale in quanto il corridoio di posa interesserebbe tra le altre biocostruzioni, anche gli affioramenti a coralligeno di dimensioni rilevanti segnalati da ISPRA nel proprio parere.

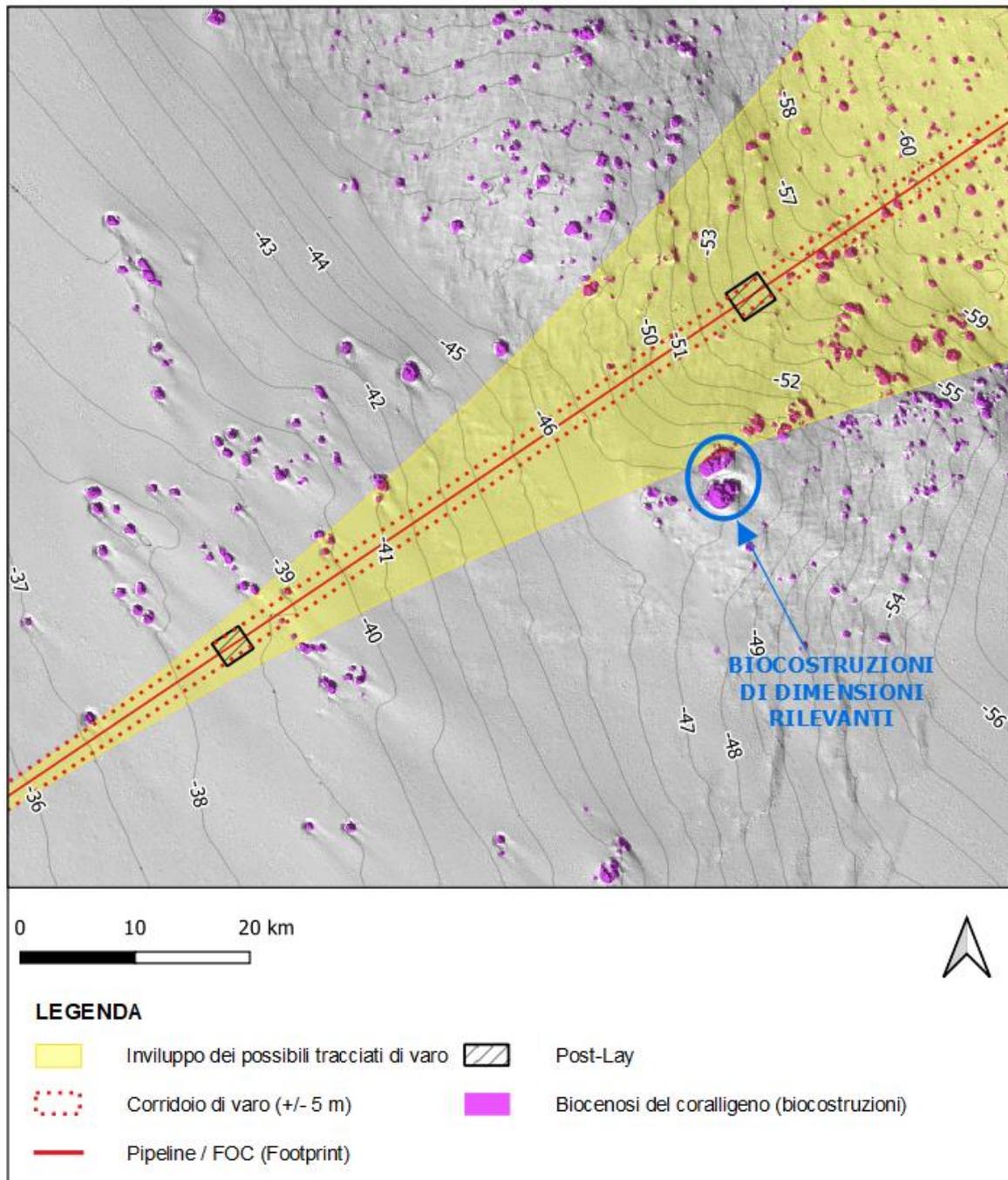


Figura 4.58: Involuppo dei possibili tracciati di varo e presenza di biocostruzioni di dimensioni rilevanti a sud del tracciato

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	111 of 169

Sulla base delle valutazioni sopra riportate si evince che eventuali ridefinizioni risultano vincolate dal punto di vista tecnico e non porterebbero benefici dal punto di vista ambientale.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	112 of 169

5. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

5.1 Identificazione degli impatti

L'installazione della pipeline e del FOC (in configurazione piggy back nel tratto interessato dalla presenza di biocostruzioni, indicata anche come "pipeline/FOC") e gli interventi di post-lay potranno comportare due principali tipologie di impatto sul fondale marino:

- copertura diretta del fondale e conseguenti interferenze su habitat e specie;
- creazione di una potenziale discontinuità dell'habitat (frammentazione di habitat).

Il primo è un impatto diretto sul fondale che interesserà una certa percentuale di quelle biocostruzioni presenti sul tracciato della pipeline/FOC e dei post-lay. Il secondo è un impatto potenziale indiretto che la presenza delle opere potrebbe causare sull'ambiente circostante.

Gli effetti di queste azioni sulle biocostruzioni presenti sui fondali, la scala spaziale, la sensibilità dell'habitat, la reversibilità e le misure di mitigazione sono discussi nei paragrafi seguenti.

5.2 Copertura diretta del fondale e conseguenti interferenze sugli habitat

5.2.1 Considerazioni sulle biocostruzioni impattate

Come precedentemente sintetizzato nel mese di giugno 2016 OGS ha realizzato rilievi con ROV su entrambi i lati del corridoio di posa della pipeline (sezione offshore), in un buffer di 55 m, al fine di confermare che gli affioramenti identificati in base alle precedenti campagne geofisiche potessero essere ascrivibili a biocostruzioni e caratterizzare tali strutture dal punto di vista ecologico

In base ai risultati delle indagini geofisiche (Side Scan Sonar, Multi Beam) eseguite a partire dal 2012, OGS ha identificato 5 aree di interesse caratterizzate dalla presenza di potenziali biocostruzioni meritevoli di approfondimenti (si veda in dettaglio l'Allegato 1). I risultati di queste indagini sono stati descritti nel Capitolo 4.

A supporto della valutazione degli impatti sulle biocostruzioni, in Allegato 12, sono presentate le cartografie di dettaglio (scala 1:1500, 1:750 e 1:500) con la rappresentazione degli impatti diretti del Progetto TAP sulle biocostruzioni. In particolare sono state predisposte le seguenti Tavole:

- Allegato 12, Tavola 3 – Carta degli affioramenti a coralligeno interferiti (Area 5) (Scala 1:1.500 e 1:750)
- Allegato 12, Tavola 4:
 - Foglio 1 – Inquadramento di Area Vasta - Strutture a letti di ostriche (Aree 1-2-3-4) (Scala 1:10.000)
 - Foglio 2 – Carta degli affioramenti a strutture di letti di ostriche interferiti (Aree 1-2-3-4) (Scala 1:1.500)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	113 of 169

- Foglio 3 – Carta di dettaglio degli affioramenti a strutture di letti di ostriche interferiti (Aree 1-2-3-4) (Scala 1:500).

5.2.2 Area 5 – Biocostruzioni a Coralligeno

5.2.2.1 Valore Ecologico delle Biocostruzioni in Area 5

Nell'area 5 sono stati evidenziati affioramenti del coralligeno che sono stati analizzati con maggior dettaglio e descritti al Paragrafo 4.3.

Gli affioramenti rilevati nell'Area 5 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. Tali affioramenti sono biocostruzioni tipiche della biocenosi del Coralligeno.

OGS nell'area di buffer +/-50 m dalla condotta ha rilevato e valutato un totale di No.119 affioramenti con il seguente stato di conservazione:

- Good/buono: No.13 affioramenti tra -48 m and – 30 m;
- Moderate/moderato: No.6 affioramenti tra -50 m and – 38 m;
- Scarce/scarso: No.61 affioramenti tra -47 m and – 75 m;
- Bad/cattivo: No.37 affioramenti tra -50 m and – 78 m;
- ND (Non definiti): No.2 affioramenti.

Gli affioramenti rilevati nell'Area 5 sono risultati essere fortemente influenzati dalla notevole presenza di attrezzi da pesca. Sono interessati da tali attrezzi l'11% degli affioramenti ispezionati con ROV, il 40% di quelli posti fino a 50 m di profondità.

5.2.2.2 Stima delle Superfici di Habitat Interferite e Percentuali Relative

Al fine di presentare una valutazione accurata degli impatti sulle biocostruzioni a coralligeno presenti in Area 5 nell'ambito del presente documento è stata sviluppata una analisi di dettaglio volta a fornire una stima delle superfici di habitat (coralligeno) direttamente interferite dal Progetto TAP (impronta della condotta offshore/FOC e interventi di post-lay). A supporto dell'analisi di impatto è stata realizzata una cartografia di dettaglio (Allegato 12, Tavola 3 in scala 1:1500 e 1:750) per l'area compresa tra:

- il punto di uscita del microtunnel (profondità di circa -21 m) comprendendo, a Nord del tracciato, il primo affioramento a coralligeno (profondità di -31 m), proseguendo perpendicolarmente al tracciato stesso verso Sud fino al limite del buffer di 400 m (indicativamente sulla batimetrica di -18m) e infine, verso il largo, fino alla batimetrica di -79 m in cui si osserva la zona di netta transizione tra l'area a coralligeno e i fondali a fondi mobili;
- un buffer di circa 400 m per lato (corridoio di 800 m a cavallo del tracciato della pipeline).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	114 of 169

L'area sopra definita è denominata "Area di Analisi 5" ed è intesa come area di studio impostata sull'Area 5 come definita nel 2016 dall'OGS. Essa misura circa 800 m x 1. 690 m con una superficie complessiva di circa 130 ha.

All'interno dell'Area di Studio domina la biocenosi dei "fondi mobili" seguita dai "fondi mobili con detrito organogeno infangato", dal "Coralligeno" e dai "fondi mobili con presenza di detrito organogeno grossolano" (tabella di seguito).

Tabella 5.1: Biocenosi Marine (Indagine 2017) in Area di Indagine 5

Biocenosi Marine (Indagine 2017)	Area (m²)	Area (ha)	Percentuale Area di Studio %
Biocenosi dei fondi mobili	1.014.686	101,47	78,4
Biocenosi dei fondi mobili con detrito organogeno infangato	233.872	23,39	18,1
Biocenosi del coralligeno (biocostruzioni)	28.994	2,90	2,2
Biocenosi dei fondi mobili con presenza di detrito organogeno grossolano	17.405	1,74	1,3
TOTALE	1.294.957	129,49	100%
Note: Biocenosi marine definite nell'ambito della "Mappatura di dettaglio degli Affioramenti di biocostruzioni presenti in Area 5" (Doc. Rif. OPL00-C30373-150-Y-TRS-002, presentata nella Relazione "Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014") sotto il coordinamento tecnico e scientifico del Prof. G. Ardizzone. Tale cartografia è riportata in Allegato 4 al presente Studio			

Nell'ambito del Progetto BIOMAP (2014), l'area che comprende gli affioramenti del coralligeno con i fondi mobili detritici circostanti viene descritta come "Mosaico di Coralligeno e Detritico Costiero".

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	115 of 169



Figura 5.1: Area di Analisi 5

Come precedentemente riportato al Paragrafo 4.3.5, l'analisi di approfondimento sulla morfologia degli affioramenti presenti nel corridoio di posa +/- 5 m della pipeline/FOC ha permesso di identificare in totale 86 affioramenti. Nell'area di posa con varo guidato della pipeline (+/- 5 m) non sono presenti affioramenti di dimensioni rilevanti (>10 m). Gli affioramenti identificati hanno in gran

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	116 of 169

parte (90%) un'elevazione ridotta (<1 m) e solamente tre affioramenti, A5_C01-1/2/3, sono stati classificati dall'OGS come buono e moderato stato ecologico: nessuno dei tre affioramenti ricade tuttavia direttamente sull'asse centrale di posa della pipeline.

Relativamente alla superficie occupata dai lavori di post-lay, in Area 5, nel settore batimetrico compreso tra circa 30 m e 80 m di profondità, i risultati dell'analisi hanno permesso di confermare che nell'area di intervento non sono presenti affioramenti di dimensioni rilevanti (>10 m). La superficie occupata dal deposito andrà ad intercettare No.6 affioramenti a coralligeno i quali presentano tutti (100%) un'elevazione ridotta (<1 m) e la maggior parte (84%) ricade nella classe dimensionale compresa tra 2-6 m di lunghezza massima.

La superficie reale (3D) totale degli affioramenti a Coralligeno rilevati all'interno del corridoio di posa della pipeline (+/- 5 m) e pari a circa 1.740 m². La superficie reale (3D) totale degli affioramenti a Coralligeno rilevati all'interno della superficie occupata dai lavori di post-lay è pari a circa 79 m². La superficie reale (3D) totale degli affioramenti a Coralligeno che era presente all'interno del corridoio di varo del FOC prima dell'ottimizzazione progettuale del FOC è pari a circa 1.417 m².

In sintesi i valori di superficie reale del coralligeno presenti nel corridoio di varo della pipeline e dei relativi interventi di post-lay è pari a 1.819 m² o 0,18 ha.

Si evidenzia tuttavia che solo una minima parte di tale superficie sarà direttamente interferita dalle opere a progetto: la quantificazione delle superfici interferite è calcolabile considerando l'impronta della condotta/FOC sul fondale e gli interventi di post-lay. La sezione di pipeline/FOC che interessa l'area a Mosaico di Coralligeno e Detritico Costiero (definita come l'area in cui i rilievi di dettaglio hanno evidenziato la presenza della biocenosi del coralligeno e dei fondi mobili/fondi mobili con presenza di detrito organogeno grossolano come mostrato in Allegato 4C e stralciato nella precedente Figura 4.34) è costituito dal tratto di pipeline/FOC nella nuova configurazione in piggy -back tra le batimetrie di -79 m e il termine dell'area di rilevato all'uscita del microtunnel, pari a 1.262 m (Figura 5.2).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	117 of 169

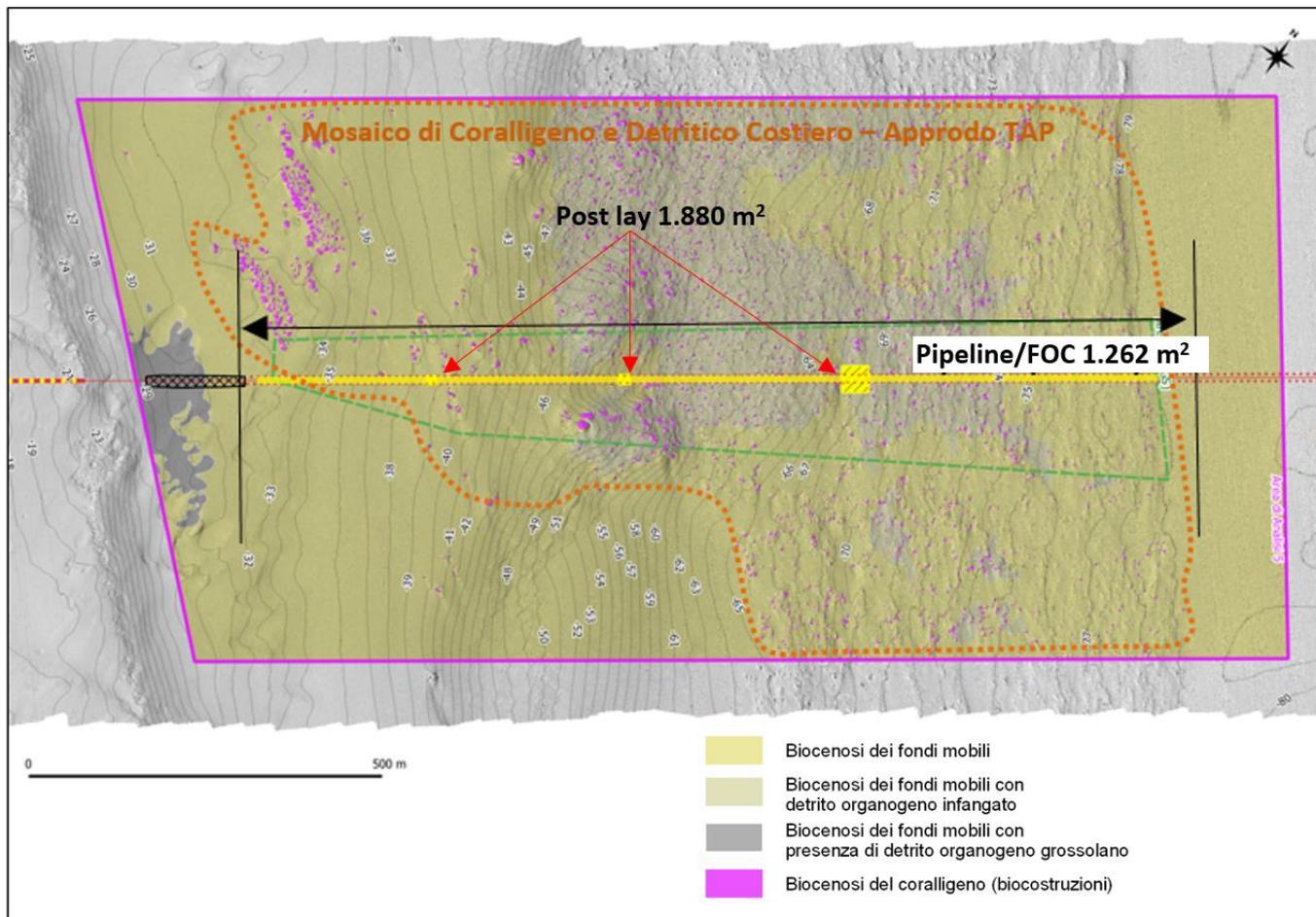


Figura 5.2: Superfici Progetto TAP nell'area di Mosaico di Coralligeno e Detritico Costiero

Considerando conservativamente 1 m di diametro per il tubo⁸ e i 3 interventi di post-lay (1.880 m²), la **superficie di interferenza complessiva è di 3.142 m² (0,3142 ha)**.

Confrontando i dati ottenuti con riferimento alla distribuzione del coralligeno e delle biocostruzioni in generale (Habitat codice 1170 “Scogliere”) a livello regionale (Progetto BioMap e DGR 2442/2018) è possibile valutare che l'entità delle interferenze del Progetto TAP sia non significativa. È possibile infatti effettuare le seguenti stime e considerazioni:

- **non sono presenti Siti Natura 2000** in corrispondenza del tracciato del Progetto TAP;
- in base a BioMAP, la superficie del “**Mosaico di coralligeno e detritico costiero**” (Habitat Natura 2000, 1170 “Scogliere”) cartografata a **livello regionale è pari a 10.194 ha** (pari al 19% delle biocostruzioni della Puglia);
- il **dato sopra riportato è sicuramente sottostimato** in quanto le indagini del Progetto BioMap hanno coperto solo le aree SIC e le aree protette ed alcune aree limitrofe. Tale constatazione è supportata dalle risultanze delle indagini condotte da TAP nell'ambito dello

⁸ La pipeline è 36'' = 0,92 m

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	118 of 169

sviluppo del Progetto: **presso San Foca il mosaico di coralligeno e detritico costiero si estende sia verso il largo (con limite batimetrico inferiore intorno ai -79 m) sia verso Nord e Sud rispetto a quanto ad oggi cartografato a livello regionale;**

- **a livello regionale la percentuale relativa di interferenza del Progetto TAP sulle biocostruzioni è dell'ordine dello 0,0031%, e in particolare pari a:**
 - **0,0031%** solo considerando la tipologia “Mosaico di Coralligeno e Detritico Costiero”,
 - **0,0006%** considerando tutte le biocostruzioni.

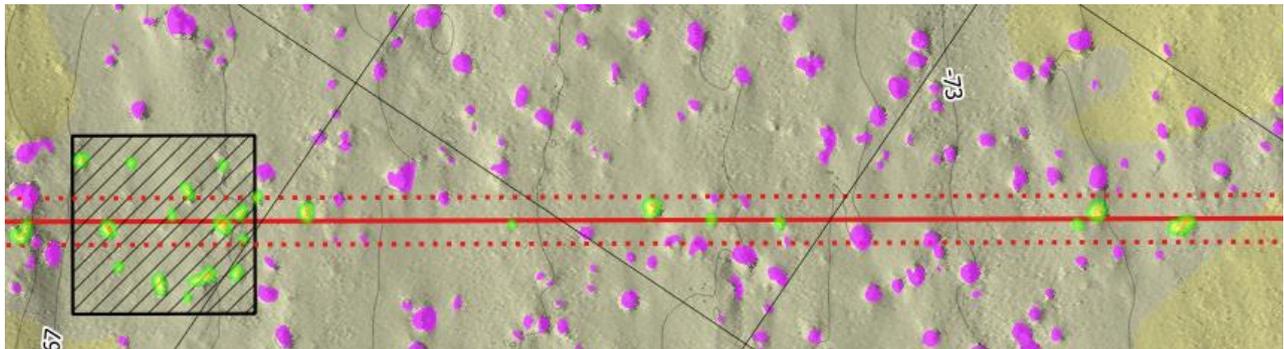
La seguente tabella presenta e sintetizza i dati sopra citati.

Tabella 5.2: Sintesi delle interferenze sulle aree di mosaico di coralligeno e detritico costiero e biocostruzioni a livello regionale – Area 5

Tipologia (Habitat 1170 “Scogliere”)	Area (ha)
Biocenosi a Corallo Bianco	4.410,9
Biocenosi dei Fondi a Coralligeno	18.566,4
Biocostruzioni a Sabellaria	36,5
Biocostruzioni a Ficopomatus	6.529,4
Coralligeno del Largo	2,5
Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero	10.194,4
Mosaico di Coralligeno e Detritico infangato	4.541,4
Mosaico di Posidonia oceanica e Coralligeno	10.387,1
TOTALE Biocostruzioni 1170	54.669
SUPERFICIE DI MOSAICO DI CORALLIGENO E DETRITICO COSTIERO PIPELINE/FOC e POST LAY	1.262 m²+ 1.880 m² = 3.142 m² 0,3142 ha
% interferenza TAP a livello regionale (Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero)	0,0031%
% interferenza TAP a livello regionale (Biocostruzioni – Habitat 1170 “Scogliere”)	0,0006%

Ai fini di stimare in modo ancora più accurato le interferenze del progetto con la biocenosi del coralligeno nella Tavola 3 dell’Allegato 12 sono stati identificati ed evidenziati gli affioramenti direttamente interessati dalla pipeline/FOC e dagli interventi di post-lay. Di seguito in figura si riporta un estratto dell’allegato cartografico sopra descritto (in giallo sono evidenziati gli affioramenti direttamente interferiti).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	119 of 169



LEGENDA

Progetto

 Corridoio di varo (+/- 5 m)

 Pipeline / FOC (Footprint)

 Post-Lay

Affioramenti interferiti

 Affioramenti a coralligeno interferiti

Biocenosi Marine

 Biocenosi dei fondi mobili

 Biocenosi dei fondi mobili con detrito organogeno infangato

 Biocenosi dei fondi mobili con presenza di detrito organogeno grossolano

 Biocenosi del coralligeno (biocostruzioni)

Figura 5.3: Estratto della Tavola 3 in Allegato 12 “Carta degli affioramenti a coralligeno interferiti (Area 5)”

Di seguito in tabella si riportano i dati di sintesi ottenuti per la pipeline/FOC e i post-lay.

Tabella 5.3: Analisi delle Interferenze Dirette – Pipeline/FOC, Post Lay

Parametro	Area (m ²)	Superficie Reale (3D) (m ²)	Numero Affioramenti
Coralligeno Interferito da Pipeline/FOC (impronta)	141	199	30
Coralligeno Interferito da Post -Lay	106	45	11
TOTALE			
Coralligeno Interferito da Pipeline/FOC (impronta 1 m diametro) e Post Lay	233	245	41

Come mostrato sopra in tabella l’installazione della pipeline/FOC e il relativo intervento di post lay comporteranno una interferenza diretta su 41 affioramenti di piccole dimensioni (nessuno di dimensioni rilevanti $L > 10$ m) per una superficie totale di 245 m² (equivalenti a 0,024 ha). Tale stima è cautelativa in quanto sono state considerate le intere superfici degli affioramenti anche se essi, molto spesso, saranno solo parzialmente attraversati dalla pipeline/FOC.

Dall’analisi dei dati ottenuti e riportati in Tabella 5.3 risulta evidente come l’entità delle interferenze sulle biocostruzioni sia estremamente ridotta: rispetto alla stima di circa 0,3142 ha di interferenza sull’area di mosaico, a fronte di circa 10.194 ha della medesima categoria di biocostruzioni a livello regionale, le opere a progetto interesseranno in gran parte fondi mobili e detritici mentre le biocostruzioni (ovvero gli affioramenti a coralligeno) che saranno effettivamente interferite dalle

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	120 of 169

opere a progetto sono solamente 45 (in Area 5 gli affioramenti cartografati e riportati in Allegato 4c sono circa 4.500) per una superficie complessiva di soli 245 m² (0,0245 ha).

5.2.2.3 Valutazione dell'impatto – Area 5

Come discusso nei Paragrafi precedenti l'interferenza diretta del Progetto TAP sul coralligeno presente nell'Area 5 (indicativamente compresa tra la batimetrica dei -31 m e i -79 m) è estremamente limitata e quindi non significativa sia in termini di superficie sia di consumo percentuale rispetto al coralligeno presente a livello regionale.

Ai fini di garantire la minimizzazione degli impatti in fase di installazione, in ottemperanza alla Prescrizione A10 sarà previsto il varo guidato della condotta offshore. Per quanto riguarda il FOC è stata prevista un'ulteriore ottimizzazione progettuale che permetterà di non ricorrere all'interramento post-posa ed eviterà anche l'interferenza diretta del cavo posato sul fondale grazie al fissaggio sulla pipeline stessa (configurazione “piggy-back”).

I risultati delle indagini e delle analisi condotte nell'ambito del progetto e il confronto dei dati relativi al coralligeno pugliese, mappati attraverso il Progetto BioMap e recentemente approvati DGR 2442/2018, permettono infatti di valutare che la realizzazione delle opere in progetto comporterà una interferenza di habitat coralligeno (1170 “Scogliere” secondo la Direttiva Habitat) dell'ordine dello 0,0031% a livello regionale.

A scala di estremo dettaglio (1:1500 e 1:750 come mostrato in Allegato 12 Tavola 3), le indagini geofisiche e le analisi morfologiche sugli affioramenti presenti lungo il corridoio di posa hanno permesso inoltre di escludere interferenze dirette con biocostruzioni di dimensioni rilevanti (L>10 m).

Tali ottimizzazioni progettuali, di cui al presente Studio Preliminare Ambientale, permetteranno di:

- evitare la movimentazione di circa 13.400 m³ di sedimenti marini con enorme beneficio in termini di prevenzione degli impatti legati alla risospensione e deposito di sedimenti; di fatto, laddove originariamente era previsto l'interramento in post-trenching (aratro o macchine post-trenching a getti d'acqua o frese) ora il FOC sarà fissato sulla pipeline;
- azzerare le superfici di interferenza diretta del FOC sul fondale (opzione precedente che prevedeva la semplice posa sul fondale) su tutto il tratto compreso tra il terrapieno, subito dopo l'uscita del microtunnel, e il KP 89,8 (profondità comprese tra circa -30 m e -110).

Si evidenzia come tale scelta progettuale dimostri la volontà di TAP di evitare e minimizzare al massimo le interferenze sulle biocostruzioni. Nonostante il FOC abbia un diametro ridottissimo di circa 4 cm e quindi impatti sul fondale molto limitati, l'installazione in configurazione piggy-back costituirà una ulteriore azione di mitigazione. Ad ogni modo, al fine di fornire un riscontro visivo di come un cavo possa impattare il fondale marino si presentano di seguito alcune fotografie ottenute con ROV nell'ambito di un lavoro scientifico reperito in bibliografia (Mastrototaro et al., 2017). Lo studio riguarda un'area ubicata tra le Isole Baleari (Spagna) dove la pesca a strascico è vietata in

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	121 of 169

considerazione della presenza di cavi sottomarini (il diametro dei cavi è sconosciuto ma indicativamente valutati di circa 5-10 cm con riferimento alla fotografia sotto riportata).

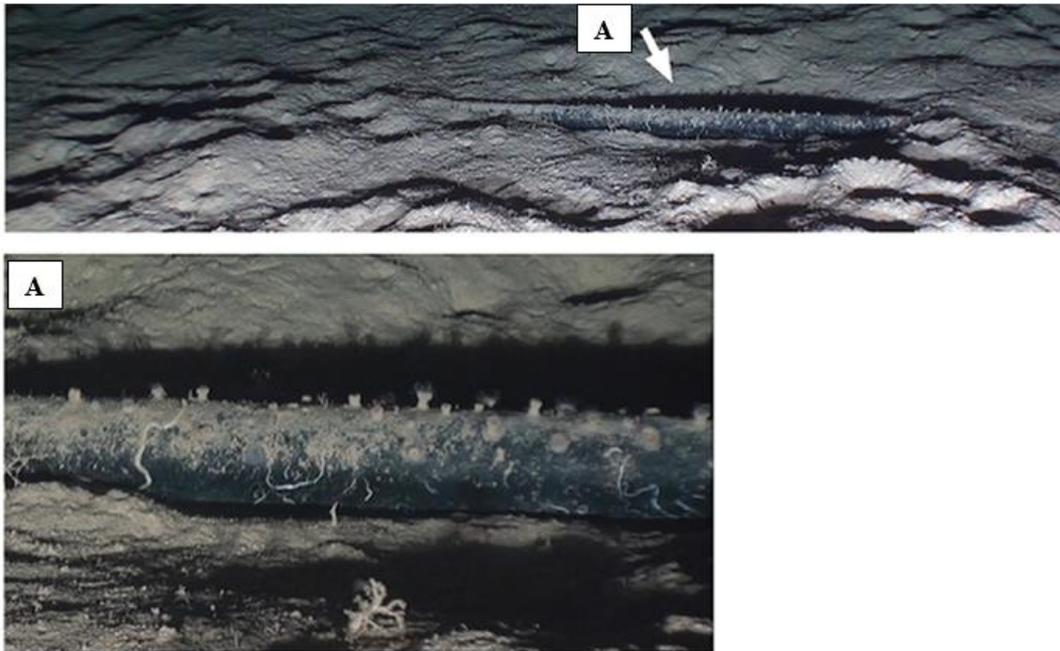


Figura 5.4: Esempio di Cavo su fondali mobili (da Mastrototaro et al., 2017)

Risulta evidente dalle fotografie sopra mostrate come lo stesso cavo nel tempo costituisca una superficie di substrato duro colonizzabile dagli organismi bentonici.

Analogamente, per quanto riguarda la condotta sottomarina si riportano di seguito alcune immagini estratte dal video ROV lungo una pipeline (Gardanne⁹) sulla costa mediterranea francese con uno sviluppo batimetrico simile a quello di TAP nelle Aree da 5 a 1 (-30 m, / -100 m). Le immagini mostrano chiaramente che la ricolonizzazione naturale della pipeline è possibile e che le specie di maggior pregio (*Axinella* sp. ed *Eunicella* sp.) possono colonizzare in modo significativo la pipeline stessa.

⁹ https://alteo-environnement-gardanne.fr/IMG/mp4/vue_conduite_ss_marine.mp4?1458740222

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	122 of 169

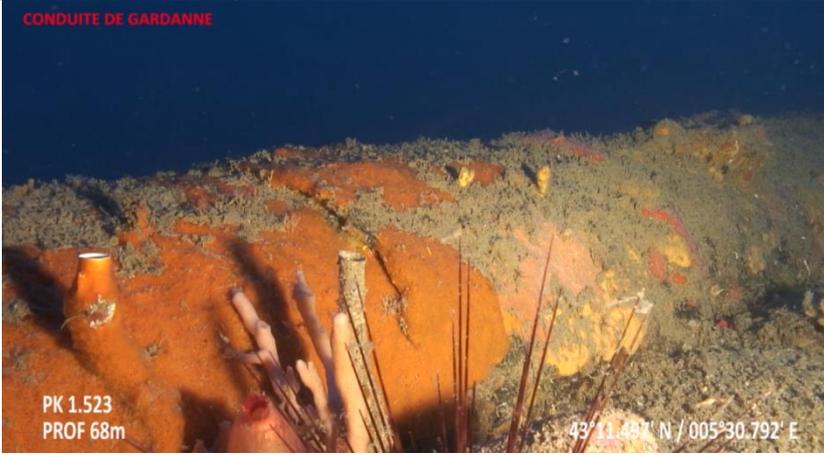
	Spugne incrostanti ed erette e il Riccio <i>Centrostephanus longispinus</i>
	<i>Axinella</i> sp.
	<i>Axinella</i> sp.(numerosi esemplari su zona ad elevato infangamento come rilevato su TAP)
Fonte: https://alteo-environnement-gardanne.fr/IMG/mp4/vue_conduite_ss_marine.mp4?1458740222	

Figura 5.5: Esempio della Pipeline Gardanne – Mediterraneo Francese (ricolonizzazione naturale) – circa 75 m di profondità

In considerazione di quanto sopra riportato e tenuto conto della limitatissima entità delle interazioni con le biocostruzioni (sia in termini di superficie sia di percentuali rispetto ai dati di distribuzione a

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	123 of 169

livello regionale) raggiunta grazie alla nuova ottimizzazione progettuale per l'installazione del FOC, l'impatto connesso all'installazione della condotta offshore, del FOC e degli interventi di post-lay è non significativo. Come mostrato inoltre nelle precedenti fotografie in Figura 5.5, i dati di bibliografia e i casi studio reperiti in letteratura mostrano come le condotte sottomarine semplicemente posate sul fondale possano nel tempo essere ricolonizzata dagli organismi bentonici inclusi quelli di interesse conservazionistico come le spugne del genere *Axinella* e le gorgonie del genere *Eunicella*.

5.2.3 Aree 1-2-3-4 a Strutture di Letti di Ostriche

5.2.3.1 Valore Ecologico delle Biocostruzioni in Area 1-2-3-4

Nelle aree 1-2-3-4 sono stati evidenziati affioramenti a strutture di letti di ostriche che sono stati analizzati con maggior dettaglio e descritti al Paragrafo 4.3.

Per le aree OGS da 1 a 4 è stato rilevato che queste aree sono assenti bioconcrezionamenti attribuibili al Coralligeno e per questo motivo non sono state assegnate classi di qualità dei bioconcrezionamenti presenti ma solamente un giudizio di merito. Si tratta di concrezioni di sedimenti e conchiglie di *Neopychnodonte coclear* che formano piccoli aggregati che, a causa della elevata sedimentazione, presentano limitata copertura e scarsa biodiversità.

5.2.3.2 Stima delle Superfici di Habitat Interferite e Percentuali Relative

Al fine di presentare una valutazione accurata degli impatti sulle strutture a letti di ostriche presenti nelle Area 1-2-3-4 nell'ambito del presente documento è stata sviluppata una analisi di dettaglio volta a fornire una stima delle superfici di habitat (letti di ostriche) direttamente interferite dal Progetto TAP. A supporto dell'analisi di impatto è stata realizzata una cartografia di dettaglio (Allegato 12 Tavola 4, scala 1:10.000, 1:1.500 e 1:500) per le aree identificate da OGS (si veda il precedente paragrafo 4.3.1). Come mostrato nei Fogli 1, 2 e 3 dell'Allegato 12 – Tavola 4 al presente documento le aree di analisi (in magenta nella figura di seguito) sono state estese in modo da comprendere aree omogenee circostanti ai confini delle aree OGS stesse (in verde nella figura di seguito).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	124 of 169

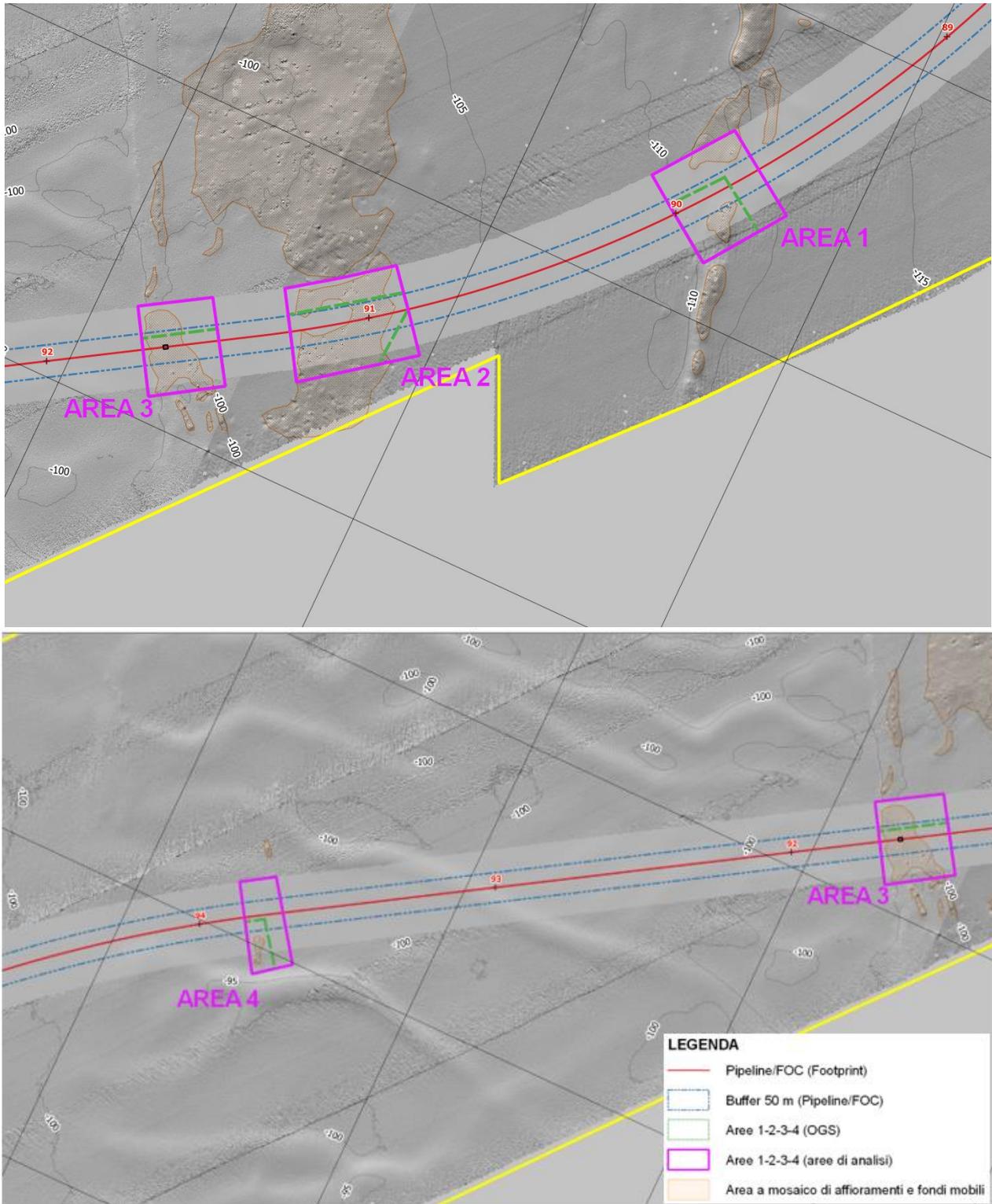


Figura 5.6: Estratto dell'Allegato 12 Tavola 4 Foglio 1 - Aree di Analisi 1, 2, 3 e 4

Le aree sopra riportate denominate “Area di Analisi 1-2-3-4” sono intese come aree di studio impostate sulle rispettive Area 1-2-3-4 come definite nel 2016 dall’OGS.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	125 of 169

Come mostrato in Allegato 12 Tavola 4 Foglio 1 nel settore di area vasta compreso tra i -100 m e i -110 m sono presenti ampie aree (dell'ordine di diversi km) con fondali eterogenei caratterizzati da un mosaico di affioramenti su fondali mobili. Risulta evidente come già nella progettazione del tracciato autorizzato il "routing" abbia considerato tali affioramenti prevedendo una curva verso sud indicativamente tra il KP85 e KP95. L'analisi dei dati geofisici disponibili per l'area vasta ha permesso di stimare una superficie di circa 239 ha caratterizzata dalla presenza di affioramenti sparsi nel settore compreso tra KP83 (-125m) e KP94 (-100 m). In corrispondenza delle Aree di Analisi 1-2-3-4 tali affioramenti sono risultati essere caratterizzati dalla presenza di letti di ostriche.

La stima delle superfici occupate dai letti di ostriche nelle aree da 1 a 4 è stata effettuata digitalizzando le strutture all'interno delle aree di studio così come mostrate nei Fogli 2 e 3 dell'Allegato 12 Tavola 4 in allegato. Sono stati inoltre identificati ed evidenziati gli affioramenti direttamente interessati dalla pipeline/FOC nella nuova configurazione e dagli interventi di post-lay. Di seguito in figura si riporta un estratto dell'allegato cartografico sopra descritto (in giallo/verde sono evidenziati gli affioramenti direttamente interferiti, in colore arancione sono indicati gli affioramenti a ostriche).

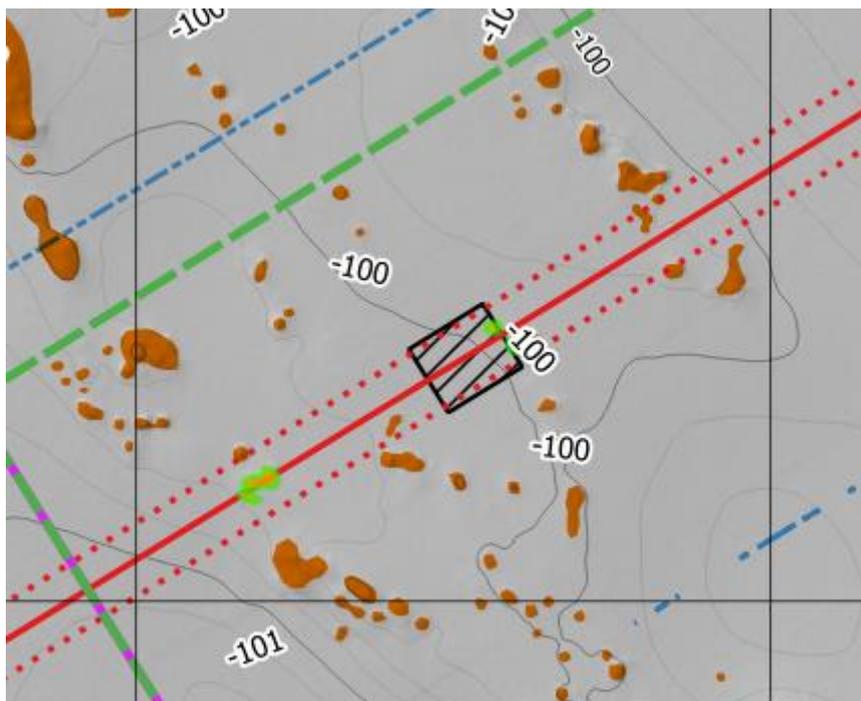


Figura 5.7: Estratto dell'Allegato 12 Tavola 4 Foglio 2 - Aree di Analisi 1, 2, 3 e 4

Le superfici complessive sono riportate in tabella di seguito.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	126 of 169

Tabella 5.4: Categorie e Calcolo delle Superfici di Fondale nelle Aree di Analisi 1-2-3-4

Area di Analisi	Area Letti di Ostriche m ²	Aree a fondi mobili m ²	Totale Area di Analisi	% Letti di ostriche	% Fondi Mobili
Area 1	1.246	89.953	91.198	1,4%	98,6%
Area 2	1.365	104.899	106.263	1,3%	98,7%
Area 3	2.022	63.722	65.744	3,1%	96,9%
Area 4	432	39.869	40.301	1,1%	98,9%
Totale	5.065	298.441	303.506	1,7%	98,3%

Come mostrato in tabella, all'interno delle aree di analisi dominano i fondi mobili (complessivamente 98,3%) mentre le strutture a letti di ostriche occupano percentuali variabili tra 1,1% e 3,1% (in Area 3).

Come precedentemente riportato al Paragrafo 4.3, l'analisi di approfondimento sulla morfologia degli affioramenti presenti nel corridoio di posa +/- 5 m della pipeline ha permesso di rilevare che all'interno del buffer +/- 5 m dalla condotta non sono presenti strutture a *Neopychnodonte cochlear* di dimensioni rilevanti (>10 m) e tutte le strutture rilevate hanno scarsa elevazione: circa l'86% ricade nelle classi di elevazione < 0,5 m. Il 14% delle strutture ha elevazione 0,5-1 m.

L'intervento di post lay Post 1 (prof. -101 m) è ubicato all'interno dell'Area 3. L'intervento previsto interessa due sole strutture di piccole dimensioni e scarsissima elevazione già inclusi nell'analisi del buffer +/- 5 m della pipeline in Area 3: A3_Dig-7 (2,5x2m; elevazione = 0,2 m) e A3_C01-1 (2,5x2 m; elevazione = 0,2m).

Relativamente al vecchio tracciato del FOC all'interno del corridoio di varo buffer +/- 5 m, erano presenti No.2 strutture a *Neopychnodonte cochlear* di dimensioni rilevanti (>10 m). Si tratta delle strutture A3_F_Dig-9 e A4_drop1-1. Le indagini ROV hanno permesso di rilevare che si tratta di affioramenti con scarsa elevazione e forte infangamento. Entrambe saranno evitate grazie all'ottimizzazione progettuale che vede il FOC installato sulla condotta offshore.

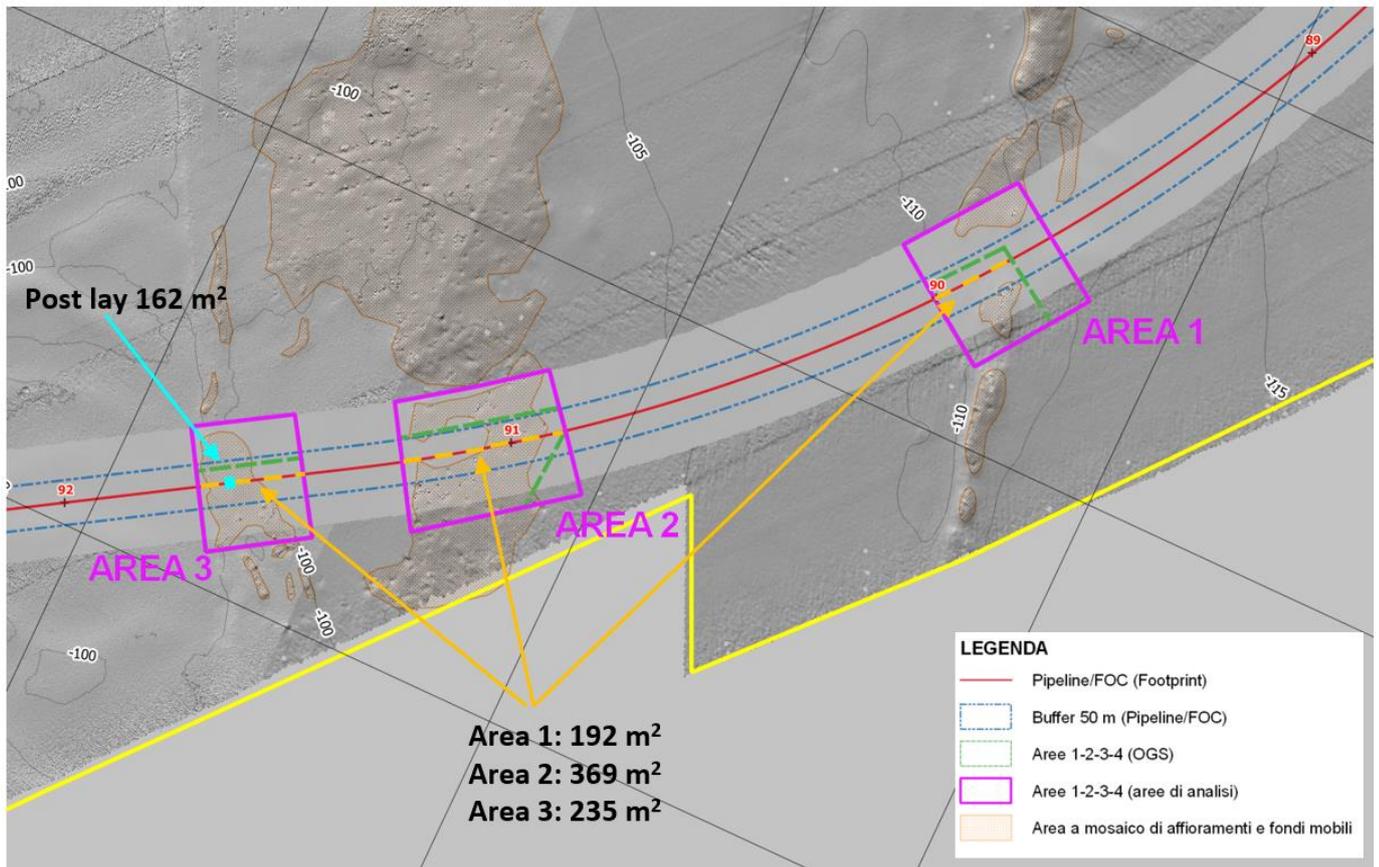
La superficie reale (3D) totale delle strutture a *Neopychnodonte cochlear* rilevate all'interno del buffer di varo della pipeline (+/- 5 m) è pari a circa 120 m². La superficie reale (3D) totale delle strutture a *Neopychnodonte cochlear* che saranno evitate grazie all'ottimizzazione progettuale del FOC (strutture che erano all'interno del buffer di varo del vecchio tracciato del FOC) è pari a circa 618 m².

In analogia a quanto riportato nel precedente Paragrafo 5.2.2 per l'Area 5, anche in queste aree si evidenzia tuttavia che solo una minima parte di tale superficie sarà direttamente interferita dalle opere a progetto: la quantificazione delle superfici interferite è calcolabile considerando l'impronta della condotta/FOC sul fondale e gli interventi di post-lay. Le sezioni di pipeline/FOC che interessano le Aree 1-2-3 (come definite da OGS e specificato nel dettaglio in Allegato 1) sono:

- Area 1: 192 m;
- Area 2: 369 m;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	127 of 169

- Area 3: 235 m ed un intervento di Post-Lay con superficie pari a 162 m² (PL-4).
- Area 4: **nessuna interferenza grazie all’ottimizzazione progettuale del FOC.**



Nota: l’area 4 OGS non è direttamente interessata dal tracciato della nuova ottimizzazione progettuale della Pipeline/FOC

Figura 5.8: Superfici Progetto TAP nelle Aree 1-2-3 a letti di ostriche

Considerando conservativamente 1 m di diametro per il tubo¹⁰ e l’intervento di post-lay, la **superficie di interferenza complessiva è di 958 m² (0,0958 ha).**

Confrontando i dati ottenuti con riferimento alla distribuzione del coralligeno e delle biocostruzioni in generale (Habitat codice 1170 “Scogliere”) a livello regionale (Progetto BioMap e DGR 2442/2018) è possibile valutare che l’entità delle interferenze del Progetto TAP sia non significativa. È possibile infatti effettuare le seguenti stime e considerazioni:

- **non sono presenti Siti Natura 2000** in corrispondenza del tracciato del Progetto TAP;
- a **livello regionale**, in base a BioMAP, la superficie totale delle biocostruzioni (Habitat Natura 2000, 1170 “Scogliere”) cartografata a **livello regionale è pari a 54.669 ha.** Non sono presenti tipologie comparabili con quelle rilevate lungo il progetto TAP nelle aree in esame;

¹⁰ La pipeline è 36’’ = 0,92 m

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	128 of 169

- in base a BioMAP, la superficie del “**Mosaico di coralligeno e detritico costiero**” (Habitat Natura 2000, 1170 “Scogliere”) cartografata a **livello regionale è pari a 10.194 ha** (pari al 19% delle biocostruzioni della Puglia);
- i **dati BioMAP sopra riportati sono sicuramente sottostimati** in quanto le indagini del Progetto BioMap non coprono le aree profonde. I risultati delle indagini TAP mostrano come nell’area compresa tra -100 e-110 m di profondità, esistano vaste aree (stimate nell’ordine di 200 ha) a mosaico di affioramenti e fondi mobili;
- **a livello regionale la percentuale relativa di interferenza del Progetto TAP sulle biocostruzioni è dell’ordine di 0,0009%**, e in particolare pari a:
 - **0,0009%** solo considerando la tipologia “Mosaico di Coralligeno e Detritico Costiero”,
 - **0,0002%** considerando tutte le biocostruzioni.

La seguente tabella presenta e sintetizza i dati sopra citati.

Tabella 5.5: Sintesi delle Interferenze biocostruzioni a Livello Regionale – Aree 1-2-3

Tipologia (Habitat 1170 “Scogliere”)	Area (ha)
Biocenosi a Corallo Bianco	4.410,9
Biocenosi dei Fondi a Coralligeno	18.566,4
Biocostruzioni a Sabellaria	36,5
Biocostruzioni a Ficopomatus	6.529,4
Coralligeno del Largo	2,5
Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero	10.194,4
Mosaico di Coralligeno e Detritico infangato	4.541,4
Mosaico di Posidonia oceanica e Coralligeno	10.387,1
TOTALE Biocostruzioni 1170	54.669
INTERFERENZE IN AREE 1-2-3	958 m²
SUPERFICIE DI MOSAICO DI STUTTURE A LETTI DI OSTRICHE E FONDI MOBILI	0,0958 ha
PIPELINE/FOC e POST LAY	
% interferenza TAP a livello regionale (Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero)	0,0009%
% interferenza TAP a livello regionale (Biocostruzioni – Habitat 1170 “Scogliere”)	0,0002%

Ai fini di stimare in modo più accurato le interferenze del progetto con le biocostruzioni nella Tavola 4 Fogli 2 e 3 dell’Allegato 12 sono stati identificati ed evidenziati gli affioramenti direttamente interessati dalla pipeline/FOC e dagli interventi di post-lay. Per quanto riguarda le interferenze dirette ad opera della pipeline (impronta del tubo considerando conservativamente 1 m di diametro), del relativo post-lay si riportano di seguito i risultati dell’analisi.

	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	129 of 169

Tabella 5.6: Aree 1-2-3-4 - Analisi delle Interferenze Dirette – Pipeline/FOC (nuova configurazione progettuale), Post Lay

Area	Parametro	Area	Numero
		(m ²)	Affioramenti
AREA 1	Strutture a letti di ostriche interferite da Pipeline/FOC (impronta 1m diametro)	5,1	1
AREA 2	Strutture a letti di ostriche interferite da Pipeline/FOC (impronta 1m diametro)	17,1	1
AREA 3	Strutture a letti di ostriche interferite da Pipeline/FOC (impronta 1m diametro), Post -Lay	22,8	3
AREA 4	Strutture a letti di ostriche interferite da Pipeline/FOC (impronta 1m diametro)	0,0	0
TOTALE	Strutture a letti di ostriche interferite da Pipeline/FOC (impronta 1m diametro), Post -Lay	45	5

Come mostrato sopra in tabella l'installazione della pipeline/FOC e il relativo intervento di post lay comporteranno, nelle Aree 1-2-3, un'interferenza diretta su solamente 5 affioramenti di piccole dimensioni (nessuno di dimensioni rilevanti $L > 10$ m) per una superficie totale di 45 m² (equivalenti a 0,0045 ha). Tale stima è cautelativa in quanto sono state considerate le intere superfici degli affioramenti anche se essi, molto spesso, saranno solo parzialmente attraversati dalla pipeline/FOC.

Dall'analisi dei dati ottenuti e riportati in Tabella 5.6 risulta evidente come l'entità delle interferenze sulle biocostruzioni sia estremamente ridotta: rispetto alla stima di circa 0,0955 ha di interferenza sull'area di mosaico caratterizzata da affioramenti sparsi di biocostruzioni a letti di ostriche e sedimenti mobili, le opere a progetto interesseranno in gran parte fondi mobili mentre le biocostruzioni (ovvero le strutture a ostriche) che saranno effettivamente interferite sono solamente 5 (in Area 1-2-3 gli affioramenti cartografati e riportati in Allegato 12 Tavola 4 Foglio 2 sono circa 345) per una superficie complessiva di soli 45 m² (0,0045 ha).

Si evidenzia inoltre che l'ottimizzazione progettuale proposta per il FOC permetterà di salvaguardare circa 51 m² di biocostruzioni a letti di ostriche (Tabella 5.7) che sarebbero stati interferiti direttamente dal FOC (5 biocostruzioni) nella vecchia configurazione progettuale (cavo posato sul fondale a circa 100 m di distanza a sud in parallelo alla condotta offshore). Si evidenzia inoltre che nella vecchia configurazione il tracciato del FOC passava in prossimità (circa 0,4 m) con una biocostruzione rilevante ($L > 10$ m) in Area 4.

Tabella 5.7: Aree 1-2-3-4 - Analisi delle mitigazioni ottenute con la nuova proposta progettuale del FOC

Area	Parametro	Area	Numero
		(m ²)	Affioramenti
TOTALE AREE 1-2-3-4	Strutture a letti di ostriche salvaguardate	50,7	5

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	130 of 169

In conclusione **l'installazione della pipeline/FOC e il relativo intervento di post lay comporteranno una interferenza diretta su solamente 5 affioramenti di piccole dimensioni (nessuno di dimensioni rilevanti $L > 10$ m) per una superficie totale di 45 m²** (equivalenti a 0,0045 ha). Tale stima è cautelativa in quanto sono state considerate le intere superfici degli affioramenti anche se essi, molto spesso, saranno solo parzialmente attraversati dalla pipeline/FOC. L'ottimizzazione progettuale per il FOC, inoltre, permetterà di salvaguardare invece circa 51 m² di biocostruzioni a ostriche.

5.2.3.3 Valutazione dell'impatto – Area 1-2-3-4

Come discusso nei Paragrafi precedenti l'interferenza diretta del Progetto TAP sulle biocostruzioni a letti di ostriche presenti nelle aree da 1 a 4 (indicativamente compresa tra la batimetrica dei -100 m e i -110 m) è estremamente limitata e quindi non significativa sia in termini di superfici interessate sia percentuali. I risultati delle indagini e delle analisi condotte nell'ambito del progetto e il confronto dei dati relativi all'area vasta indagata nell'ambito del progetto stesso mostrano che la realizzazione delle opere comporteranno una interferenza diretta di habitat complessiva per le 4 aree di circa 45 m² su solamente 5 affioramenti di dimensioni non rilevanti.

Si evidenzia che tale stima deriva dalla conoscenza delle aree indagate e che, differentemente da quanto discusso per l'Area 5, a questa profondità e distanza dalla costa non sono presenti dati di livello regionale. Come mostrato in Allegato 12 Tavola 3 Foglio 1 l'area vasta compresa tra KP83 e KP95 presenta un ampio settore con mosaico di affioramenti e fondi mobili che hanno permesso di stimare una superficie di oltre 200 ha. I bioconcrezionamenti presenti nelle 4 aree sono dovuti a letti di conchiglie dell'ostrica di profondità *Neopychnodonte cochlear*, una specie considerata piuttosto comune in tutte le piattaforme fangose a profondità comprese tra i -40 e i -120/-150 m (BIOMAP, 2014).

A livello locale, le indagini geofisiche e le analisi morfologiche sugli affioramenti presenti lungo il corridoio di posa della condotta/FOC hanno permesso inoltre di escludere interferenze dirette con biocostruzioni di dimensioni rilevanti ($L > 10$ m). Tale risultato è il frutto di un'attenta progettazione della rotta che ad esempio nel tratto compreso tra KP85 e KP95 ha già previsto una deviazione volta ad evitare alcune zone dove i dati geofisici mostravano presenza di ampi settori con affioramenti (per analogia anche essi a biocostruzioni).

Come anticipato per l'Area 5 anche nelle aree 1-2-3-4, ai fini di garantire la minimizzazione degli impatti in fase di installazione in ottemperanza alla Prescrizione A10 sarà previsto il varo guidato della condotta offshore e per il FOC oltre a non ricorrere all'interramento post-posa è stato ulteriormente prevista una ottimizzazione progettuale che vedrà il FOC installato sulla condotta stessa.

Ai fini di stimare la percentuale di interferenza a livello regionale è stata stimata cautelativamente una superficie complessiva per l'occupazione di fondale da parte delle pipeline /FOC e del post-lay nelle Aree 1-2-3 pari a 0,0958 ha. Si tratta dello 0,0002% della superficie complessiva di biocostruzioni a livello regionale secondo i dati BioMAP.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	131 of 169

Anche per le Aree 1-2-3-4 il caso della pipeline Gardanne (figura di seguito) è molto utile al fine di fornire un riscontro visivo e un caso studio di come l'impatto di una condotta sottomarina sia trascurabile e come la stessa struttura potrà costituire nuovo substrato per le bioconcrezioni e rifugio per specie ittiche di pregio.

	Elevato bioconcrezionamento alla profondità di 109m (Idrozoi, Serpulidi, Poriferi)
	Elevato bioconcrezionamento alla profondità di 109m Idrozoi, Policheti Serpulidi, Tunicati eretti, Poriferi eretti, tra cui <i>Axynella</i> sp.).
	Elevato bioconcrezionamento alla profondità di 109m Crinodei gorgonocefali e Scorfano
Fonte: https://alteo-environnement-gardanne.fr/IMG/mp4/vue_conduite_ss_marine.mp4?1458740222	

Figura 5.9: Esempio della Pipeline Gardanne – Mediterraneo Francese (ricolonizzazione naturale) – 100 m di profondità

È da segnalare come il lavoro Mastrototaro et al. (2017) indichi che la presenza di strutture sottomarine, come ad esempio i cavi (ma anche le pipeline), possano paradossalmente fornire

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	132 of 169

un'azione di protezione delle biocenosi in virtù del divieto di pesca a strascico imposto nell'area immediatamente prospiciente.

In considerazione di quanto sopra e in virtù delle misure di mitigazione previste, gli impatti sulle strutture a letti di ostriche presenti nelle aree 1-2-3-4 sono ritenute non significativi.

5.2.4 Analisi delle Interferenze a Livello Locale

Come indicato in precedenza, a livello locale, in corrispondenza del tracciato del Progetto TAP, non sono presenti Siti Natura 2000. Definendo una zona di analisi "locale" come l'area che comprende i due SIC più prossimi, "Le Cesine" e "Alimini", con il tratto di costa indicativamente compreso tra San Cataldo a nord e Otranto a Sud (figura seguente) è possibile confrontare i dati ottenuti con riferimento alle interferenze dirette del Progetto TAP sull'area di Habitat 1170 "Scogliere" "Mosaico di Coralligeno e Detritico Costiero" (pari a 0,3142 ha per l'Area 5) con le biocostruzioni che caratterizzano le aree più prossime al Progetto TAP stesso.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	133 of 169

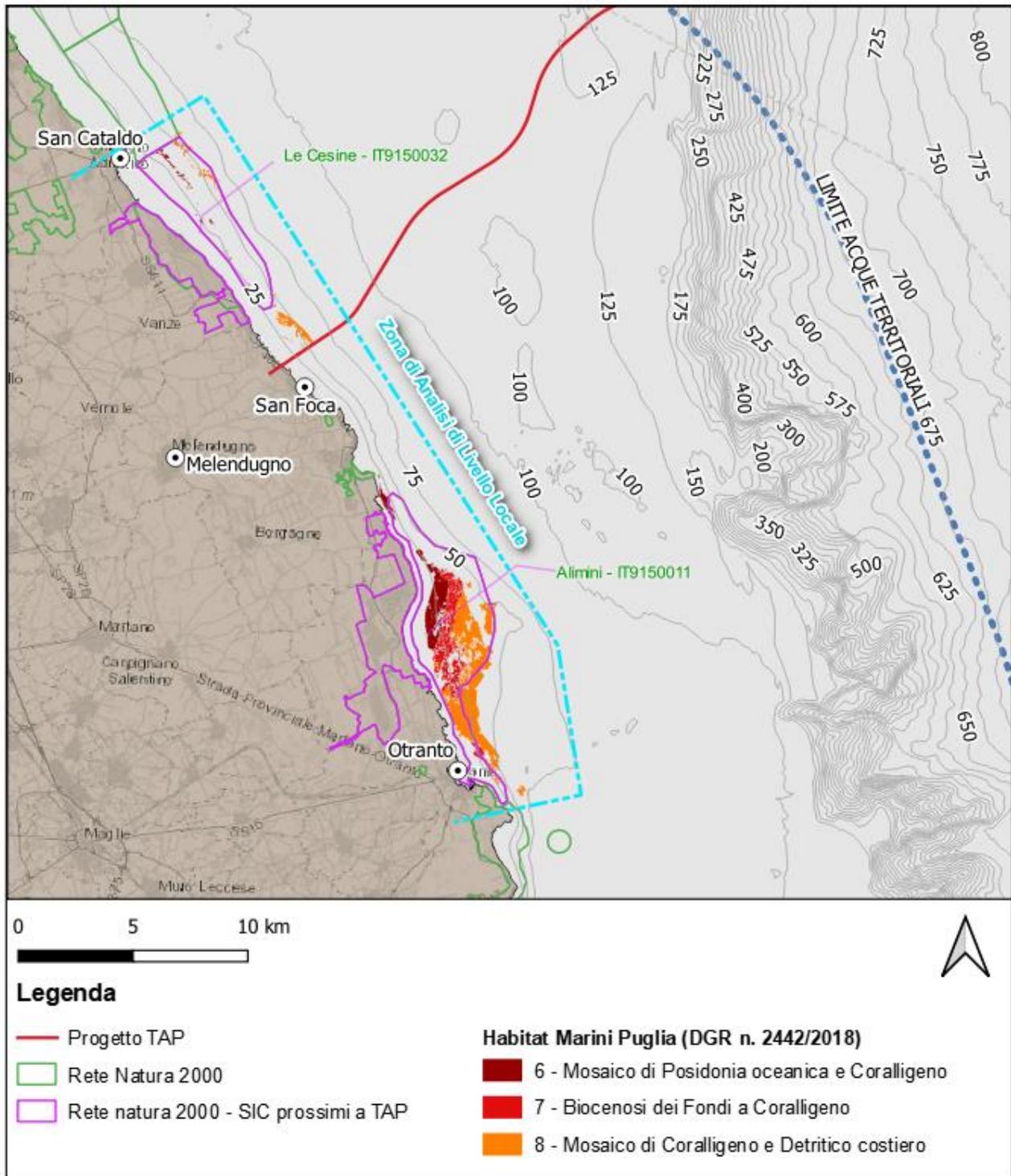


Figura 5.10: Identificazione della Zona di Analisi di Livello Locale (tra San Cataldo e Otranto / SIC Le Cesine e Alimini)

In particolare l'analisi (analisi GIS che ha permesso di "estrarre" i poligoni di BioMAP inclusi nei SIC sopra citati e presenti nel settore antistante San Foca tra i due SIC stessi) ha permesso di rilevare che sono presenti circa 1.311 ha di biocostruzioni. La categoria di Mosaico di Coralligeno e Detritico

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	134 of 169

Costiero è complessivamente pari a 770,2 ha ed è parzialmente interferita dal Progetto TAP al di fuori dei SIC Le Cesine e Alimini (tabella di seguito).

Tabella 5.8: Biocostruzioni (BioMAP) presenti a Livello Locale (tratto di litorale compreso tra San Cataldo e Otranto – SIC “Le Cesine”, San Foca e SIC “Alimini”)

Habitat 1170 “Scogliere”	Area (ha)
Biocenosi dei Fondi a Coralligeno	284,1
Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero	770,2
Mosaico di Posidonia oceanica e Coralligeno	257,0
TOTALE Biocostruzioni – Habitat 1170 “Scogliere”	1.311,3

Confrontando i dati di livello locale sopra riportati con la superficie di interferenza diretta del Progetto TAP sull’area di Habitat 1170 “Scogliere” “Mosaico di Coralligeno e Detritico Costiero”, pari a 0,3142 ha in Area 5, è possibile constatare come la percentuale relativa di consumo di biocostruzioni sia **comunque inferiore allo 0,04%**, e in particolare pari a:

- **0,04%** se si considera, a **livello locale**, la sola categoria del “**Mosaico di Coralligeno e Detritico Costiero**”,
- **0,02%** considerando, a **livello locale**, **tutte le biocostruzioni**.

Tabella 5-9: Sintesi delle Interferenze sulle aree di mosaico di coralligeno e detritico costiero e biocostruzioni a livello locale (tratto di litorale compreso tra San Cataldo e Otranto – SIC “Le Cesine”, San Foca e SIC “Alimini”)

BIOCOSTRUZIONI PRESENTI A LIVELLO LOCALE	Area (ha)
TOTALE Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero	770,2
TOTALE Biocostruzioni 1170	1.311,3
SUPERFICIE DI MOSAICO DI CORALLIGENO E DETRITICO COSTIERO PIPELINE/FOC e POST LAY	1.262 + 1.880 m² 0,3142 ha
% interferenza TAP a livello locale (Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero)	0,04%
% interferenza TAP a livello locale (totale biocostruzioni)	0,02%

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	135 of 169

5.2.5 Valutazione Complessiva Aree a Biocostruzioni (Aree 1-2-3-4-5)

Sulla base di quanto riportato nei Paragrafi precedenti è possibile effettuare una valutazione complessiva delle interferenze del Progetto TAP sulle biocostruzioni.

La seguente tabella presenta i dati di livello regionale (BioMAP e DGR 2442/2018) e i dati relativi alle interferenze dirette con le biocostruzioni nelle 5 aree identificate grazie alle campagne geofisiche, di approfondimento con ROV (OGS) e mediante rilievi subacquei (Prof. G. Ardizzone).

Tabella 5.10: Sintesi delle interferenze complessive sulle biocostruzioni a livello regionale – Aree 1-2-3-4-5

Tipologia (Habitat 1170 “Scogliere”)	Area (ha)
Biocenosi a Corallo Bianco	4.410,9
Biocenosi dei Fondi a Coralligeno	18.566,4
Biocostruzioni a Sabellaria	36,5
Biocostruzioni a Ficopomatus	6.529,4
Coralligeno del Largo	2,5
Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero	10.194,4
Mosaico di Coralligeno e Detritico infangato	4.541,4
Mosaico di Posidonia oceanica e Coralligeno	10.387,1
TOTALE Biocostruzioni 1170	54.669
INTERFERENZE IN AREA 5	3.142 m²
SUPERFICIE DI MOSAICO DI CORALLIGENO E DETRITICO COSTIERO	0,3142 ha
PIPELINE/FOC e POST LAY	
INTERFERENZE AREE 1-2-3	958 m²
SUPERFICIE DI MOSAICO DI STUTTURE A LETTI DI OSTRICHE E FONDI MOBILI	0,0958 ha
PIPELINE/FOC e POST LAY	
TOTALE INTERFERENZE AREE 1-2-3-5	4.100 m²
(nessuna interferenza in Area 4)	0,41 ha
% interferenza TAP a livello regionale	0,0040%
(Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero)	
% interferenza TAP a livello regionale	0,0007%
(Biocostruzioni – Habitat 1170 “Scogliere”)	
% interferenza TAP a livello locale	0,04%
(tratto di litorale compreso tra San Cataldo e Otranto – SIC “Le Cesine”, San Foca e SIC “Alimini”)	
(Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero)	
% interferenza TAP a livello locale	0,02%
(tratto di litorale compreso tra San Cataldo e Otranto – SIC “Le Cesine”, San Foca e SIC “Alimini”)	
(totale biocostruzioni)	

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	136 of 169

Infine, sebbene l'opera non ricada all'interno di alcun Sito di Interesse Comunitario (SIC), ma volendo valutare la sostenibilità del Progetto anche nei confronti della coerenza globale delle Rete Natura 2000 a livello Regionale, è possibile considerare che le linee guida della Commissione europea (EU Commission-Environment DG, 2001) e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM, 2014) indicano che un valore inferiore all'1% della superficie interessata dell'habitat, potrebbe essere considerato come soglia di non significatività dell'incidenza. Le medesime linee guida aggiungono che tale valutazione deve comunque considerare anche la tipologia dell'habitat, il rango di priorità, la sua distribuzione ed il proprio stato di conservazione. Orbene, anche riferendosi a tali criteri valutativi cautelativi, si può affermare che non sussistono incidenze significative sullo stato di conservazione delle biocostruzioni relative all'Habitat 1170 "Scogliere", in quanto:

- la superficie totale direttamente interferita dalle opere previste da TAP è pari a 4.100 m², che equivale:
 - allo 0,004% dell'area identificata come "Mosaico a Coralligeno e Detritico Costiero" mappata dalla Regione Puglia. Quindi con una percentuale di biocostruzioni interferite 250 volte inferiore alla soglia del 1% succitata. Se l'interferenza del progetto TAP con le biocostruzioni viene poi rapportata rispetto al complesso delle tipologie mappate dalla Regione Puglia, la cui superficie totale è pari a 54.669 m², allora la percentuale (0,0007%) interferita è 1.428 volte inferiore rispetto alla soglia dell'1% di cui sopra,
 - allo 0,4% dell'area identificata come "Mosaico a Coralligeno e Detritico Costiero" mappata a livello locale secondo i criteri descritti nel paragrafo 5.2.4. Quindi con una percentuale di biocostruzioni interferite 25 volte inferiore alla soglia del 1% su riportata;
- la tipologia dell'habitat 1170 ("Scogliere") non è un habitat prioritario ai sensi della Direttiva Habitat;
- la sua distribuzione è molto diffusa in tutto i fondali della Regione Puglia e della gran parte delle altre regioni costiere italiane (Ingrosso et al., 2018);
- il suo stato di conservazione a livello italiano non desta particolari criticità (stato di conservazione complessivo "favorevole" (ISPRA, 2014).

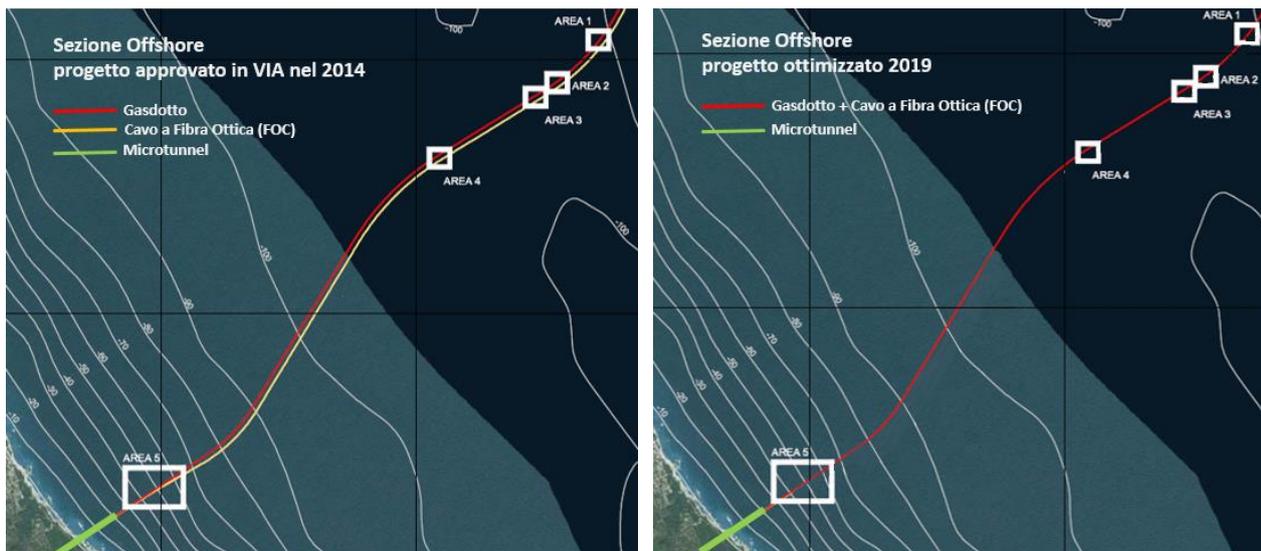
5.2.6 Confronto delle Soluzioni Progettuali Proposte e Mitigazioni Ottenute

Il progetto del gasdotto per il tratto offshore, con particolare riferimento al cavo a fibra ottica (FOC), è stato ottimizzato rispetto alla soluzione approvata in VIA nel 2014 che prevedeva l'interramento in post trenching di tale cavo dal Kp 76,500 al Kp 103,190 (rif. Allegato 11 del report di Integrazioni alla VIA 2014 - Relazione Tecnica sulla Movimentazione di Fondali Marini per la Posa della Condotta e del Cavo a Fibre Ottiche). In particolare, per la sezione marina lunga circa 13.400 m che si estende dall'uscita del microtunnel (Kp 103.3 circa) fino alla fine dell'area 1 (Kp 89.8), che è l'ultima delle aree verso il largo interessate dalla presenza di biocostruzioni, si prevede di installare

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
 RINA	Doc. Title:	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	Page:	137 of 169

la FOC all'interno dello stesso corridoio di varo del gasdotto attraverso fissato in maniera solidale al tubo stesso lungo lo sviluppo del tratto sottomarino sopra citato (si veda il Capitolo 3).

Nelle seguenti figure sono rappresentate rispettivamente le due configurazioni progettuali, quella approvata in VIA nel 2014 e quella ottimizzata del 2019, in cui si comprende chiaramente che la porzione di fondale che era interessata dall'installazione del FOC, a seguito dell'ottimizzazione, non è più interferito dalla presenza di tale cavo.



Nota: a sinistra approvata in VIA nel 2014 con FOC posato a circa 100 m di distanza parallelamente al gasdotto ed interrata in modalità post-trenching e a destra configurazione progettuale offshore ottimizzata nel 2019 con FOC installata solidalmente sul gasdotto nel tratto compreso tra l'uscita del microtunnel fino all'Area 1

Figura 5.11: Confronto delle configurazioni progettuali (VIA 2014 e Ottimizzazione 2019)

L'ottimizzazione sopra descritta, come sintetizzato nella tabella successiva, permette di:

- **ridurre a zero la superficie di fondale marino interessato dall'installazione del FOC, dall'uscita del microtunnel fino all'Area 1**, rispetto ad un iniziale occupazione di superficie, pari a circa 455 m² considerando il diametro del FOC pari a 3,4 cm. La superficie interessata corridoio di varo 10 m con buffer di +/- 5 m, era di 134.000 m²;
- **ridurre a zero i volumi di sedimenti scavati e movimentati per l'installazione del FOC, in modalità post-trenching, nelle 5 aree interessate dalle biocostruzioni**. Il volume residuo di sedimenti da movimentare oltre l'Area 1 verso il largo sarà di circa 13.600 m³, che corrisponde ad una riduzione di circa il 50% rispetto al totale, 27.000 m³, della configurazione progettuale approvata in VIA nel 2014;
- **per quanto riguarda l'Area 5 a coralligeno** (si veda l'Allegato 8 al presente documento):
 - **annullare l'interferenza con le biocostruzioni non rilevanti (larghezza < 10 m)** rispetto all'iniziale interferenza diretta con No. 18 di tali affioramenti presenti lungo l'asse del tracciato originario e No. 55 presenti all'interno del corridoio di varo (10 m) dello stesso,

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	138 of 169

- **annullare l'interferenza con le biocostruzioni rilevanti (larghezza > 10 m)** rispetto a No. 1 affioramento presente all'interno del corridoio di varo dello stesso di 10 m (nessuno lungo il tracciato);
- **per quanto riguarda le Aree 1-2-3-4 con strutture a letti di ostriche** (si veda l'Allegato 9 al presente documento):
 - **annullare l'interferenza con le biocostruzioni non rilevanti (larghezza < 10 m)** rispetto all'iniziale interferenza diretta con No. 8 di tali affioramenti presenti lungo l'asse del tracciato originario e un totale di No. 20 presenti all'interno del corridoio di varo (10 m) dello stesso,
 - **annullare l'interferenza con le biocostruzioni rilevanti (larghezza > 10 m)** rispetto all'iniziale interferenza diretta con No. 1 di tali affioramenti presente a circa 0,4 m dall'asse del tracciato originario (in Area 4) e uno ulteriore presente all'interno del corridoio di varo (10 m) dello stesso in Area 3.

Si riporta di seguito una tabella comparativa di sintesi.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	139 of 169

Tabella 5.11: Comparazione del progetto del FOC approvato in VIA nel 2014 e delle ottimizzazioni del 2019 che hanno permesso di annullare le interferenze di tale elemento con le biocostruzioni

ELEMENTO DI PROGETTO E COMPONENTI AMBIENTALI INTERFERITE(*)	PROGETTO OFFSHORE APPROVATO IN VIA - 2014	PROGETTO OFFSHORE OTTIMIZZATO - 2019
Superficie del fondo marino occupata dall'impronta del FOC nel tratto offshore compreso tra le Aree 1, 2, 3, 4 e 5 interessate dalle biocostruzioni	Ingombro netto del FOC con diametro pari a 3,4 cm 0,034 m x 13.400 m = 455 m²	0 m²
	Ingombro corridoio di varo del FOC di 10 m (+5 m) 10 m X 13400 m = 134.000 m²	
Volumi di sedimenti movimentati per l'installazione del FOC nel tratto offshore compreso tra le Aree 1, 2, 3, 4 e 5 interessate dalle biocostruzioni	1 m ³ /m x 13.400 m = 13.400 m³	0 m³
Numero di biocostruzioni presenti, presso le Aree 1, 2, 3, 4 e 5 di dimensioni non rilevanti (Larghezza <10 m) interferite dalla FOC	Biocostruzioni presenti lungo l'asse del FOC con diametro pari a 3,4 cm: 18 in Area 5 8 in Aree 1-2-3-4	0
	Biocostruzioni presenti nel corridoio di varo del FOC di 10 m (+5 m): 55 in Area 5 20 nelle Aree 1-2-3-4	
Numero di biocostruzioni di dimensioni rilevanti presenti presso le Aree 1, 2, 3, 4 e 5 (Larghezza >10 m) interferite dalla FOC	Biocostruzioni presenti lungo l'asse del FOC con diametro pari a 3,4 cm: 0 in Area 5 1 in Area 4 (a circa 0,4 m dall'asse)	0
	Biocostruzioni presenti nel corridoio di varo del FOC di 10 m (+5 m): 1 in Area 5 1 in Area 3	

5.3 Interferenze sulle specie bentoniche

5.3.1 Lista delle Specie Protette Rilevate

La seguente tabella riporta le specie protette ai sensi della normativa italiana e comunitaria che caratterizzano gli affioramenti nell'area di interesse.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	140 of 169

Tabella 5.12: Specie protette secondo la normativa nazionale e internazionale presenti nell'area in esame

Specie	Taxon	Protezione
<i>Axinella cannabina</i>	Porifera	ASP 2-3
<i>Axinella polypoides</i>	Porifera	Berna 1, ASP 2-3
<i>Aplysina aerophoba</i>	Porifera	Berna 2-3, ASP 2-3
<i>Cladocora cespitosa</i>	Cnidaria	ASP2
<i>Hoplangia durotrix / Polycyathus muelleriae</i>	Cnidaria	CITES 2
<i>Caryophyllia smithii/inornata</i>	Cnidaria	CITES 2
<i>Centrostephanus longispinus</i>	Echinoderma	Berna 2-3, HAB 2-4-5, ASP 2-3
<i>Scyllarus arctus</i>	Crostacea	Berna 2-3, ASP 2-3

5.3.2 Livello di Protezione

La Convenzione CITES (CITES in Tabella 5.12) è relativa al commercio internazionale di specie gravemente minacciate o a rischio di estinzione per le quali il commercio è regolamentato (CITES 2). La CITES è stata redatta a seguito di una risoluzione adottata nel 1963 durante una riunione dei membri della IUCN. Il testo della convenzione è stato firmato il 3 marzo 1973 e il 1 luglio 1975 è entrato in vigore. Viene ratificata in Italia con Legge No. 874 del 19/12/1975. Il suo scopo è quello di garantire che il commercio internazionale di esemplari di animali e piante selvatiche non minacci la loro sopravvivenza. Anche se CITES è giuridicamente vincolante per le Parti non sostituisce le leggi nazionali, piuttosto fornisce principi ed un quadro di riferimento normativo, che ognuna delle Parti deve convalidare attraverso la propria legislazione nazionale. Gli elevati livelli di sfruttamento e commercializzazione di alcune specie animali e vegetali, unitamente ad altri fattori, come la perdita di habitat, sono in grado di impoverire pesantemente le popolazioni e di portare alcune specie sull'orlo dell'estinzione. Molte specie selvatiche in commercio non sono in pericolo, ma l'esistenza di un accordo per garantire la sostenibilità del commercio è importante al fine di salvaguardare queste risorse per il futuro.

La Convenzione di Berna (Berna in Tabella 5.12) pone particolare attenzione alla necessità di tutelare gli habitat naturali e le specie in via di estinzione, minacciate e vulnerabili, tra cui quelle migratorie. Le Parti che hanno firmato la Convenzione di Berna si impegnano ad adottare tutte le misure idonee a garantire la conservazione della flora e della fauna selvatiche e dei loro habitat naturali. Firmata a Berna il 19 settembre 1979, la Convenzione è entrata in vigore il 1 giugno 1982. L'Italia ha ratificato la convenzione con la legge n. 503 del 5 agosto 1981. L'Unione Europea ne ha adottato i principi ed il quadro di riferimento attraverso le Direttive Habitat ed Uccelli.

L'Allegato 1 della Convenzione riguarda le “*Specie di flora rigorosamente protette*”. Per le specie in questa lista la convenzione prevede il divieto di raccolta, collezione, taglio o sradicamento intenzionale.

Per le specie incluse nell'Allegato 2 “*Specie di fauna protette*”, la convenzione prevede il divieto di: cattura, uccisione, deterioramento e distruzione di siti di riproduzione/riposo, molestia (soprattutto nei periodi di riproduzione, delle cure parentali e di ibernazione), raccolta/distruzione/detenzione

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	141 of 169

delle uova, detenzione e commercio di animali vivi o morti o di parti di animali, la salvaguardia degli habitat con particolare attenzione alla protezione di aree di svernamento, migrazione, raduno, alimentazione e muta.

L'Allegato 3 è relativo alle “*Specie di fauna rigorosamente protette al fine di non compromettere la sopravvivenza della specie*”. Per le specie in questa lista la convenzione prevede: il prelievo regolato e attuato purché non comprometta lo stato di conservazione della specie. Sono previsti periodi di chiusura alla caccia, e deroghe di caccia locali. La salvaguardia degli habitat con particolare attenzione alla protezione di aree di svernamento, migrazione, raduno, alimentazione e muta. In caso di cattura si useranno metodi selettivi. Divieto di uso di mezzi che possono creare la scomparsa locale o influire sul benessere di una specie.

Il Protocollo ASPIM (ASP in Tabella 5.12) è relativo alla Convenzione per la protezione del Mar Mediterraneo dai rischi dell'inquinamento, più conosciuta come “Convenzione di Barcellona”. Si tratta dello strumento giuridico e operativo del Piano d'Azione delle Nazioni Unite per il Mediterraneo (MAP). La Convenzione, firmata a Barcellona il 16 febbraio 1976, è entrata in vigore nel 1978. Essa è attuata grazie ad una serie di protocolli tecnici; il Protocollo SPA/BIO è quello relativo a tutte le attività sulle aree specialmente protette e per la diversità, adottato il 10 giugno 1995 (Barcellona, Spagna). In vigore dal 12 dicembre 1999. Il protocollo prevede che i paesi garantiscano misure di protezione e di conservazione per le specie elencate nell'Appendice 2 (“*specie in pericolo o minacciate*”) vietandone l'uccisione, il commercio, ed il disturbo durante i periodi di riproduzione migrazione, svernamento ed altri periodi in cui gli animali sono sottoposti a stress fisiologici. L'Appendice 3 elenca le “*specie il cui prelievo deve essere regolato*”, per le quali i paesi aderenti devono intraprendere misure di conservazione e gestione, autorizzando e regolamentando il prelievo in maniera da garantirne uno stato favorevole di conservazione. Il Protocollo comprende l'istituzione di aree protette importanti per potere conservare le componenti della diversità biologica nonché ecosistemi specifici al Mediterraneo o habitat di specie minacciate e di interesse scientifico, estetico e culturale garantendone la protezione. Le aree protette, denominate ASPIM, possono essere costituite da zone marine costiere sotto la giurisdizione dei Paesi o zone parzialmente/interamente in alto mare.

La Direttiva 92/43/CEE "Habitat" (HAB in Tabella 5.12), del 21 maggio 1992 “Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche” ha lo scopo di "salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato". Per il raggiungimento di questo obiettivo la Direttiva stabilisce misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati. La Direttiva è costruita intorno a due pilastri: la rete ecologica Natura 2000, costituita da siti mirati alla conservazione di habitat e specie elencati rispettivamente negli allegati I e II, e il regime di tutela delle specie elencate negli allegati IV e V.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	142 of 169

5.3.3 Valutazione degli impatti sulle specie

Il concetto di “specie rara” è piuttosto aleatorio. Una specie è considerata rara quando in letteratura non esistono segnalazioni sulla sua distribuzione geografica ed ecologica oppure perché viene scarsamente avvistata durante le immersioni o le ricerche scientifiche. Spesso però, a fianco ad una effettiva rarità di una specie, esiste un problema legato all’assenza di ricerche e studi specifici su quella specie. È il caso per esempio del riccio *Centrostephanus longispinus*, considerata specie rara e necessaria di protezione. Si tratta invece di una specie di indole notturna, visibile solamente di notte, distribuita su tutti i fondi rocciosi del Mediterraneo e per il quale non esiste nessuna forma di sfruttamento diretto che ne possa mettere in pericolo la sopravvivenza. Per questa specie non esiste nessuna informazione sul suo stato ma è considerata specie da “proteggere”. Il significato di impatto in questo caso è legato solamente ad una normativa, non basata su dati scientifici.

Le specie di spugna *Axinella* spp., come rilevato da OGS e riportato in Allegato 1 al presente documento, sono state osservate prevalentemente in Area 5. Nell’area sono distribuite sia a livello costiero che al largo ma le densità maggiori sono associate all’ambiente profondo (tra i -70 m e -79 m). La seguente figura presenta la localizzazione delle spugne del genere *Axinella* in Area 5 (rilievi OGS). Si osservano due zone ben distinte: la prima meno profonda con *Axinella cannabina* tra 35 m e 55 m di profondità. In questo settore solo un affioramento è localizzato in prossimità della pipeline ma non verrà interferito direttamente. La seconda zona è quella localizzata oltre i 70 m di profondità. Come già descritto 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 Nord Ovest 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-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	 RINA	Doc. Title:	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	Page:

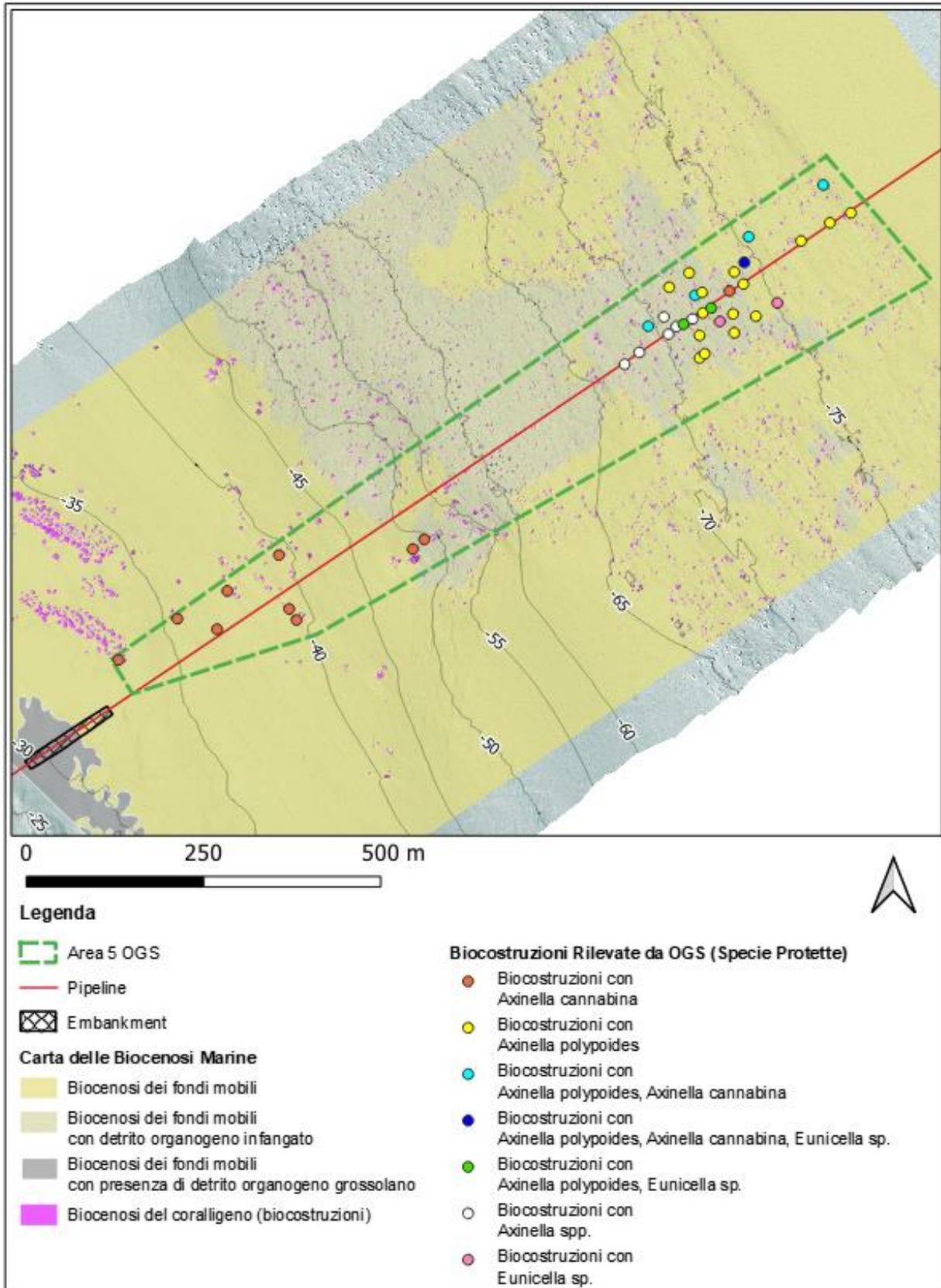


Figura 5.12: Distribuzione degli affioramenti rilevati mediante multibeam e ROV nell'area 5 e presenza di specie protette (rilievi del 2013-2016)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	144 of 169

In Area 1 (-100 m di profondità circa) è stato rinvenuto un unico esemplare nella Stazione Drop 2 che non sarà interferita dalle opere in progetto.

Per i due poriferi *A. polypoides* e *A. aerophoba* che rientrano tra le specie incluse nella Convenzione di Berna, si ritiene che gli interventi previsti non siano tali da poter arrecare danni ai siti di riproduzione/riposo né tantomeno interferire con la loro riproduzione. In particolare la spugna *A. polypoides* è una specie considerata comune praticamente in tutto il Mediterraneo ed è presente sui fondi duri a partire da alcune decine di metri fino a 100 m di profondità. Anche l'altra spugna *A. aerophoba* è presente in tutto il Mediterraneo, su fondi rocciosi, tra 10 e 100 m di profondità. Entrambe le specie sono ampiamente diffuse nel Coralligeno pugliese. Per il crostaceo *Scyllarus arctus* il rischio è correlato alla sottrazione di habitat che, come discusso nel paragrafo precedente, è non è una superficie significativa.

Per il porifero *Axinella cannabina*, il riccio *Centrostephanus longispinus*, lo cnidario *Cladocora cespitosa* e il crostaceo *Scyllarus arctus*, incluse nel Protocollo di Barcellona, è da segnalare che nell'area non sono istituite Aree Protette Importanti (ASPIM) per la loro conservazione.

Le specie di Cnidari riportati nella Tabella 5.10 incluse nella CITES 2 (specie per le quali è vietata o regolamentata la raccolta e la commercializzazione) non sono attualmente oggetto di pesca o sfruttamento in Puglia. Per quanto riguarda il rischio di estinzione, nel libro rosso dell'IUCN, nella voce "Categoria e criteri della lista rossa" tali specie sono valutate: "Carenti di Dati (DD) per mancanza di informazioni di distribuzione, di abbondanza e tendenza delle popolazioni nei mari italiani".

Per il riccio *Centrostephanus longispinus*, incluso negli allegati 2-4-5 della Direttiva Habitat, attualmente non sono in vigore misure specifiche di protezione in Italia. La specie è considerata piuttosto comune in tutto il Mediterraneo, sui fondi duri tra i 3-4 e i 150 m di profondità. La sua condizione è sconosciuta (www.specieaspim.it).

Tutte le specie incluse nella Tabella 5.10 sono specie ampiamente diffuse nel Coralligeno pugliese. Tale habitat è stato incluso nell'Habitat 1170 "Scogliere". Attualmente nell'area antistante S. Foca non è stato istituito alcun SIC o Area Marina Protetta per la sua protezione

La scala spaziale dell'impatto è limitata all'impronta della pipeline diametro del gasdotto (36'') che nella nuova configurazione progettuale prevede il FOC installato sulla condotta stessa per una lunghezza di circa 1.260 m in Area 5. In questa area, inoltre, il varo guidato dal ROV permetterà di minimizzare gli impatti.

5.4 Potenziale creazione di una discontinuità dell'habitat

In ambiente marino il rischio che una condotta, o qualsiasi altra struttura, crei una discontinuità in un habitat è poco o per nulla probabile in quanto le specie bentoniche che sono insediate sul o nel substrato (alghe, poriferi, briozoi, celenterati, ecc.) si riproducono rilasciando i propri gameti in acqua libera. Uova e larve si disperdono e sviluppano nella colonna d'acqua, trasportati dalle correnti fino

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	145 of 169

a che non trovano i siti più idonei per l'insediamento. Si comprende quindi come la presenza di un qualche ostacolo possa difficilmente interferire con questo processo di diffusione.

Per quanto riguarda le specie vagili, in grado cioè di muoversi (crostacei, echinodermi, ecc.) questi sono normalmente piuttosto sedentari, con un "home range" limitato, e non sono note "migrazioni" nord-sud o viceversa di alcuna specie. In ogni caso la limitata elevazione della condotta sottomarina non costituisce un ostacolo insormontabile alle specie in esame.

Considerando anche le dimensioni della tubatura (36" che corrisponde a circa 92 cm di diametro) non si ravvede quindi in questa situazione una modifica al grado di isolamento o frammentazione dell'habitat o delle specie presenti. Ad ogni modo, si evidenzia la capacità delle biocenosi del coralligeno di colonizzare substrati duri come quelli forniti dal gasdotto una volta installato; per tali dettagli si rimanda al Capitolo 6.

5.5 Potenziali interferenze del campo ancore dei mezzi navali sulle biocostruzioni

Tra i requisiti della prescrizione A.10, oltre al prescritto utilizzo del varo guidato, si richiede che venga scongiurato ogni pericolo di interferenza del campo ancore dei mezzi navali impiegati per la posa della condotta e del cavo a fibra ottica rispetto alle aree sensibili. Al fine di evitare le interferenze con gli affioramenti di biocostruzioni, durante le attività di costruzione, le ancore dei mezzi navali saranno posizionate dove la mappatura dei fondali abbia identificato areali liberi da biocostruzioni. Tale misura di mitigazione permetterà di evitare i potenziali impatti sugli affioramenti di biocostruzioni durante le attività di posa del gasdotto e del cavo a fibra ottica.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	146 of 169

6. RICOLONIZZAZIONE NATURALE DELLA PIPELINE

La valutazione degli impatti, illustrati nel capitolo 5, mostra come gli impatti associati alle opere a progetto sui bioconcrezionamenti presenti lungo il percorso della pipeline siano non significativi in considerazione delle limitate superfici e percentuali di consumo in quanto il passaggio della pipeline è stato studiato in maniera tale da minimizzare l'interferenza con gli affioramenti.

Sulla base delle conoscenze scientifiche acquisite, si può dire che la condotta, con il suo rivestimento in gunite, fornirà una superficie utilizzabile per l'insediamento dagli organismi bentonici, e da quelli del Coralligeno in particolare. In altre parole, la pipeline costituirà una superficie per la colonizzazione degli organismi.

Come descritto nel Capitolo 3, la pipeline, ai fini di garantire la stabilità sarà appesantita con uno strato di gunite su tutto il tratto compreso tra KP79,280 e KP103,376 (tra la profondità di -125 e -26 m) (si veda la Tabella 3.2). La gunite è un intonaco di malta cementizia di tipo pozzolanico, che non rilascia sostanze caustiche in sospensione e presenta elevata rugosità (figura di seguito).

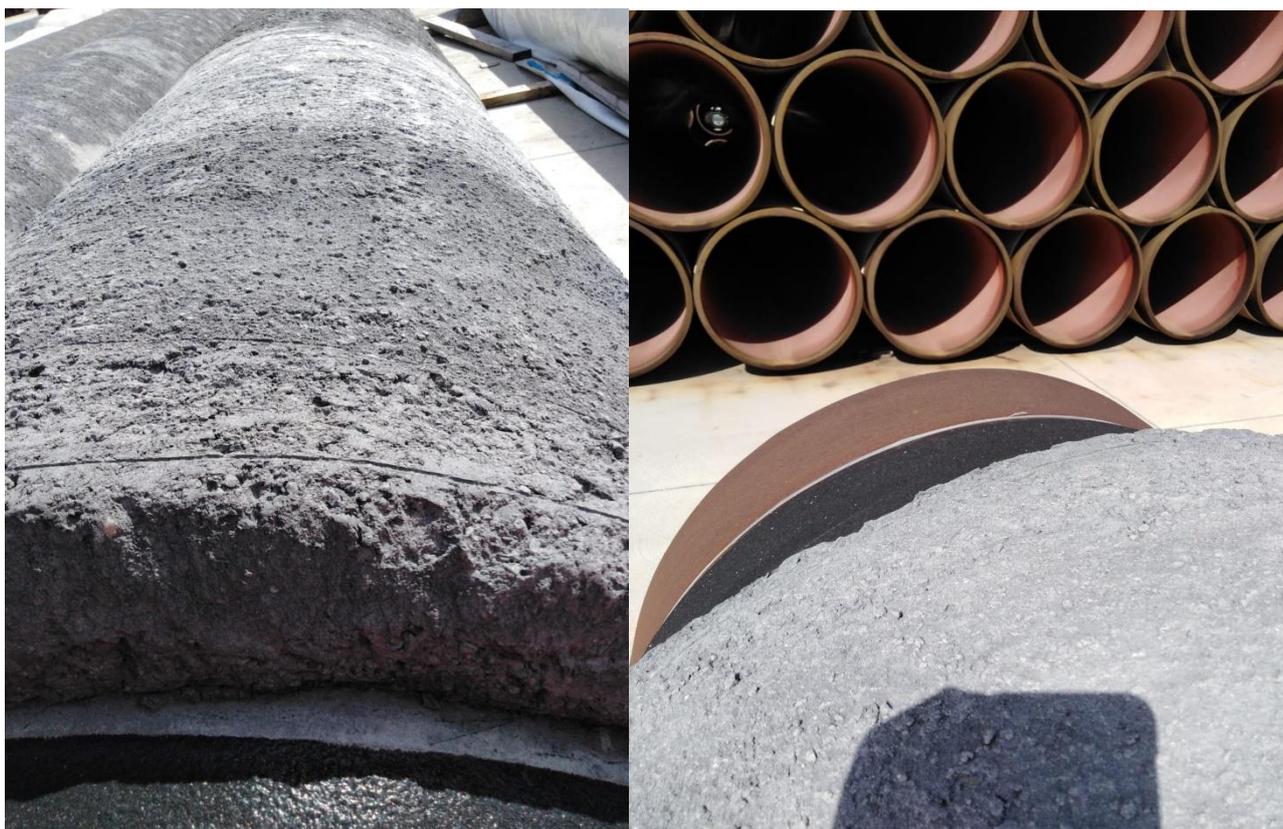


Figura 6.1: Strato di gunite (calcestruzzo) di cui sono rivestiti i singoli tubi del gasdotto

Partendo dalle esperienze acquisite sull'insediamento degli organismi bentonici su substrati artificiali in calcestruzzo, cemento o calcare, si ritiene che lo strato di gunite costituirà di per sé un valido substrato per la colonizzazione da parte degli organismi bentonici. Tale situazione è supportata dall'esperienza della pipeline Gardanne sulla quale le principali specie di interesse per il Progetto

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	147 of 169

TAP (*Axinella* spp. ed *Eunicella* spp.) sono presenti sulle superfici della tubazione a profondità comparabili con quelle dell'area 5. Come già presentato nel Paragrafo 5.2 le immagini mostrano che la ricolonizzazione naturale della pipeline è possibile e che le specie di maggior pregio possono attecchire sulla pipeline stessa.

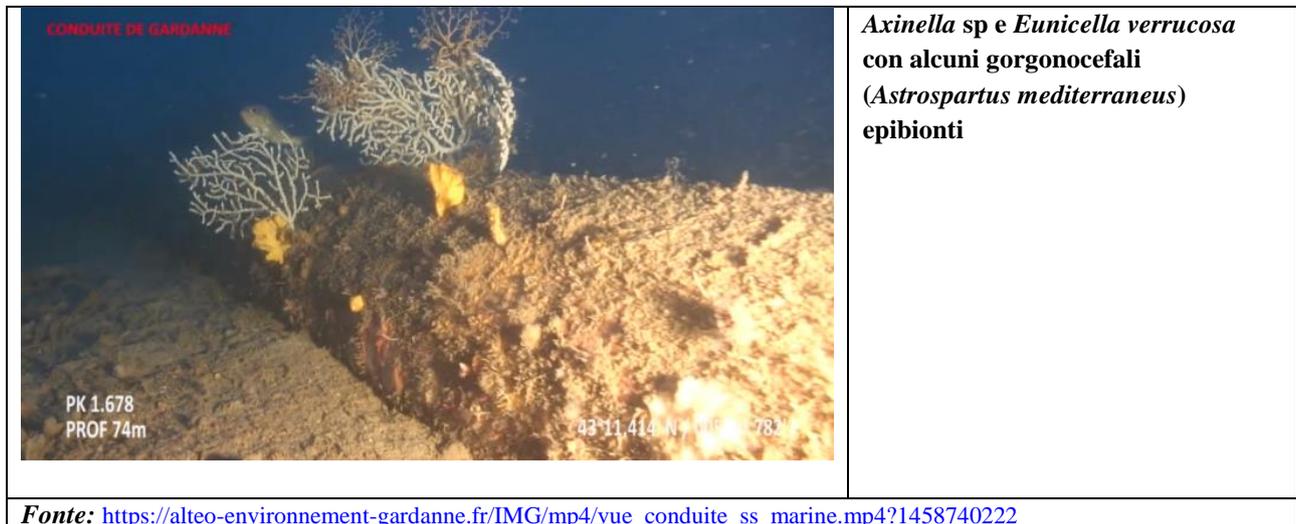


Figura 6.2: Esempio della Pipeline Gardanne – Mediterraneo , Francia (ricolonizzazione naturale a -74 m di profondità da parte di specie protette)

Anche per le Aree 1-2-3-4 il caso della pipeline Gardanne (figura di seguito) è molto utile al fine di fornire un riscontro visivo e un caso studio di come l'impatto di una condotta sottomarina sia trascurabile e come la stessa struttura potrà costituire nuovo substrato per le bioconcrezioni e rifugio per specie ittiche di pregio.

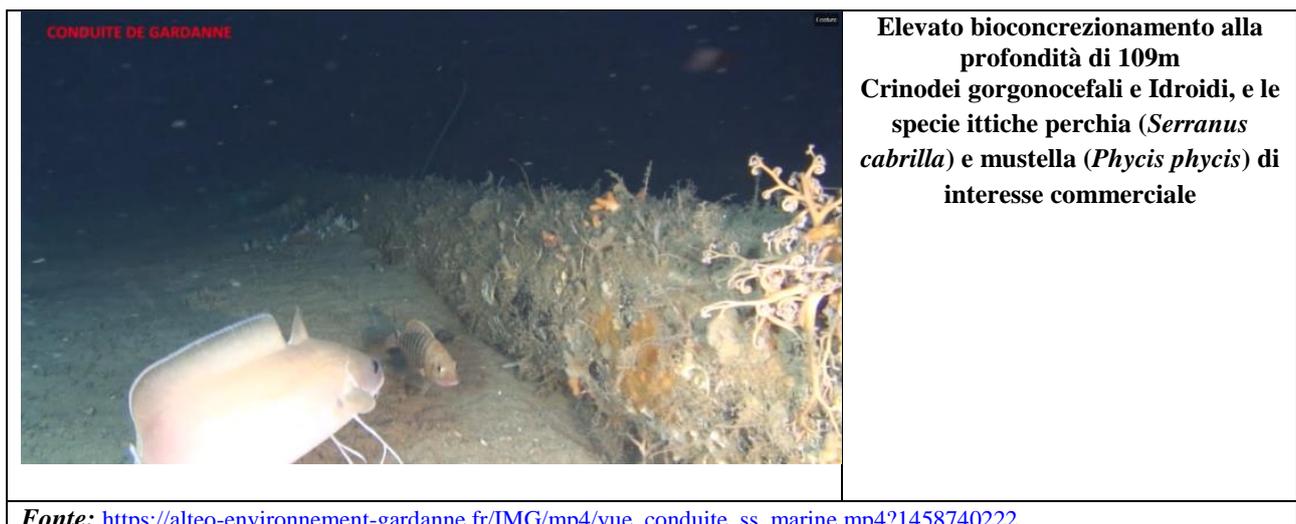


Figura 6.3: Esempio della Pipeline Gardanne – Mediterraneo Francia (ricolonizzazione naturale a -100 m di profondità)

Inoltre il lavoro presentato da Bonhomme et al (2014) nell'ambito del 2° "Mediterranean Symposium on the Conservation of the Coralligenous and other Calcareous Bio-Concretions (Portoroz, Slovenia, 29-30 October 2014) presenta proprio il caso di due pipeline, di cui una la Gardanne discussa sopra

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	148 of 169

e la Bardanne, dove due specie di importanza conservazionistica, *Centrostephanus longispinus* e *Cystoseira zosteroides*, hanno sfruttato l'effetto rifugio e colonizzato la superficie della pipeline. Il lavoro evidenzia ad esempio che nel caso del riccio *C. longispinus* un numero così elevato di individui non era mai stato documentato nell'area del Mediterraneo Nord-Occidentale.



A sea urchin *Centrostephanus longispinus* on the La Barasse pipeline, 68 m depth.
Photo: ©ROV, COMEX.

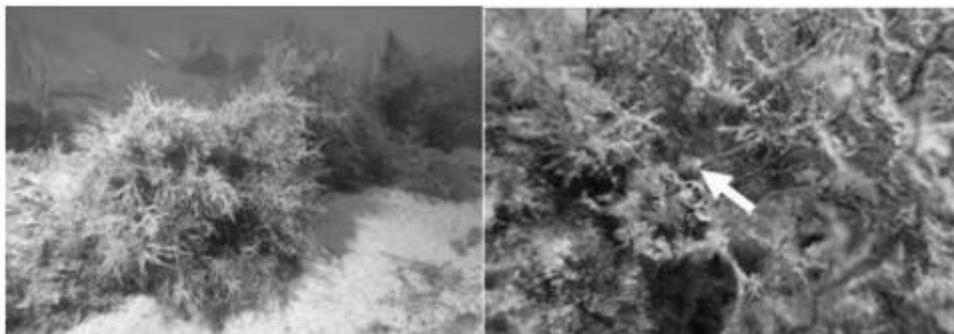


Fig. 5. Left: *Cystoseira zosteroides*, Gardanne pipeline, 32 m depth. Right: the arrow shows smooth 'tophules', storage organs playing the same role as the bulbs of terrestrial plants, a characteristic feature of the species. Photos: ©Patrick Bonhomme, GIS Posidonie.

Fonte: Bonhomme et al., 2014

Figura 6.4: Esempi di ricolonizzazione su condotte sottomarine

Altri esempi di colonizzazione di pipeline da parte di organismi bentonici sono disponibili anche per i mari tropicali, dove il passaggio della pipeline interessa la barriera corallina. A titolo di esempio si riportano alcune foto che illustrano la situazione di tubature colonizzate dalle specie tipiche della barriera corallina circostante. Anche in assenza della gunite, la pipeline nel tempo viene colonizzata dagli organismi bentonici presenti sui fondali circostanti.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	149 of 169



Figura 6.5: Esempio di colonizzazione di condotte sottomarine da parte di organismi bentonici

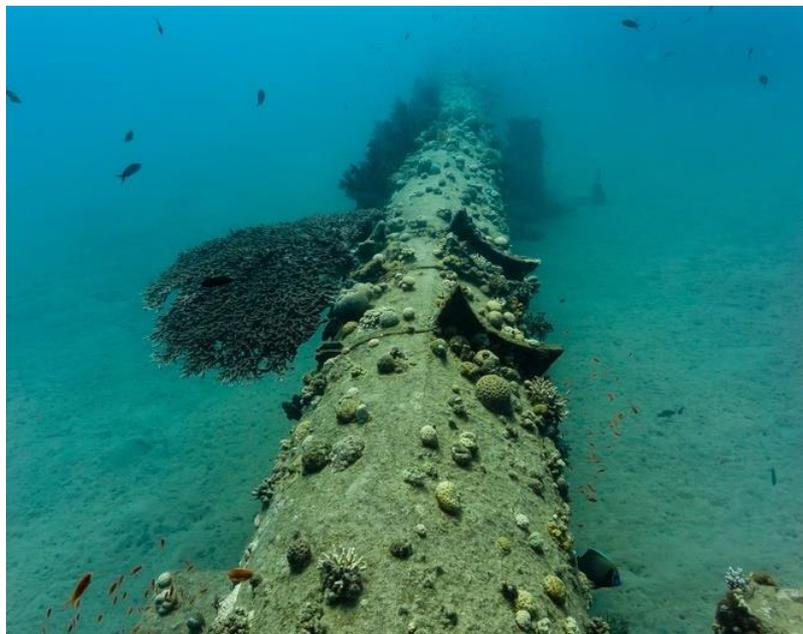


Figura 6.6: Esempio di colonizzazione da parte di organismi bentonici (ambienti tropicali)

Oltre all'insediamento delle specie bentoniche, la presenza della condotta sottomarina semplicemente posata sul fondale può favorire la creazione di aree di rifugio e ripopolamento per specie ittiche, anche di interesse commerciale (gronchi, murene, musdee, aragoste, ecc.).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	150 of 169

La condotta rivestita in gunita, una volta popolata da organismi bentonici, costituirà elemento di continuità dell'habitat. In questa maniera la diffusione delle specie avverrà utilizzando la condotta stessa permettendo di evitare fenomeni di frammentazione dell'habitat.

Sulle modalità di colonizzazione sui fondi duri artificiali in Italia, come nel Mediterraneo, esiste una ampia letteratura (Ardizzone et al., 1982; 1994, 1996, Badalamenti et al. 1995; Bombace, 1995; Bombace et al., 2000; Nicoletti et al., 2007; Relini et al., 1990, 2007; Riggio et al., 2000) che dimostra come materiali simili per rugosità e consistenza al cemento o al calcestruzzo, possano, dopo una serie di successioni temporali, arrivare ad ospitare un popolamento molto simile a quello naturale circostante. Un esempio di ciò la storia dell'evoluzione del popolamento bentonico sulle strutture artificiali di Fregene. Tale struttura, realizzata nel 1981, è situata tre miglia a nord della foce del fiume Tevere, di fronte l'abitato di Fregene, a poco più di un miglio dalla costa, tra 12 e 14 m di profondità. Essa è costituita da blocchi di calcestruzzo a superficie scabra, di forma cubica ognuno di 2 metri di lato assemblati a forma di piramide in gruppi di 5 o di (fig. 5.15. L'evoluzione del popolamento bentonico di Fregene a partire da un substrato nuovo mostra diverse fasi caratterizzate ognuna da una particolare associazione bentonica. Inizialmente sul substrato si è instaurato un microfilm di diatomee e alghe filamentose che hanno favorito l'insediamento dei mitili (maggio 1981). Nel giro di pochi mesi il popolamento è risultato completamente dominato proprio dai mitili, *Mytilus galloprovincialis*, con densità fino a 100 kg/mq (1981-1983). L'aumento di sedimentazione di materiale fine, registrato negli anni '80, incide probabilmente su un equilibrio già precario in cui si trovava il popolamento, forse a causa della profondità in cui è posta la barriera, superiore a quella preferenziale di *M. galloprovincialis*. Quando l'infangamento della barriera causa la morte dei mitili (1984-1985), altre specie, già presenti, ma con abbondanze irrilevanti, prendono il sopravvento e si sviluppano velocemente sul nuovo substrato infangato. Si instaura così un popolamento caratterizzato da abbondanti specie tipiche di substrato mobile che precedentemente vivevano rifugiate tra le valve dei mitili (1991-1992). Successivamente (a partire dal 2001), si sono sviluppati organismi sospensivori: specie come i Briozoi *Schizoporella errata* e *Turbicellepora magnicostata*, trovano le condizioni ottimali per il loro sviluppo e ricoprono l'intera superficie delle barriere con estese colonie tridimensionali.

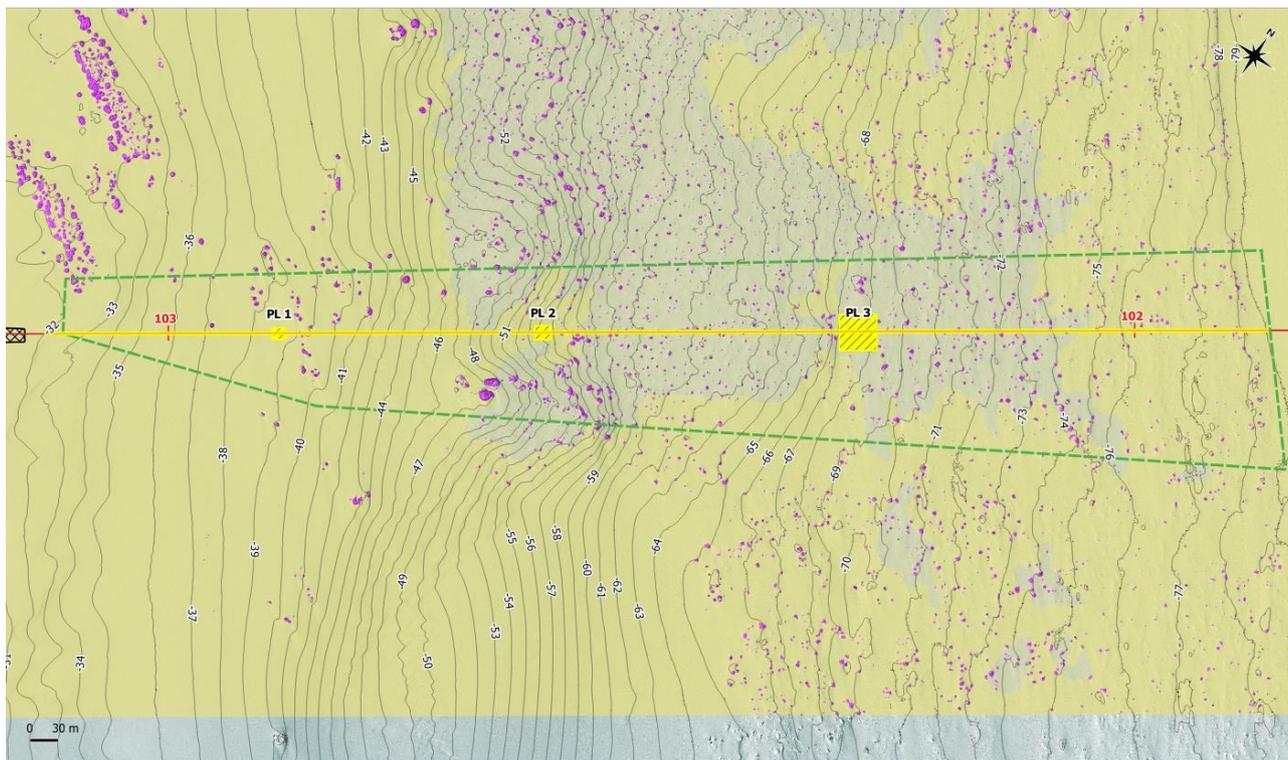
Dopo 20 anni, il bioconcrezionamenti dominato da Briozoi che si è accresciuto sui massi in calcestruzzo ha raggiunto una altezza di 30 cm. Queste specie, insieme ad altri organismi come serpulidi, balanidi e vermetidi, costituiscono una vera e propria biocostruzione che, con la sua morfologia articolata e la composizione carbonatica, riproduce un ambiente simile a quello che tipicamente caratterizza il "coralligeno", permettendo l'insediamento di numerose specie tipiche di questo habitat.

Un altro elemento del progetto che costituirà un substrato idoneo alla colonizzazione da parte di organismi biocostruttori è rappresentato dagli interventi post-lay.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	151 of 169

6.1 Stima della superficie di substrato duro offerta dalla condotta offshore nell'Area 5 e nelle Aree 1-2-3

La superficie offerta alla colonizzazione delle specie bentoniche, considerando la lunghezza del tubo pari a 1.262 m tra 32 e 79 m di profondità e un diametro di circa 1 m, è pari a circa¹¹ 1.983 m² che risulta ben maggiore rispetto ai 245 m² di bioconcrezionamenti interferiti dalla pipeline e dai post lay.



Nota: lo spessore della linea gialla lungo la condotta è indicativo e riportato a fini grafici per la visualizzazione (il diametro è di circa 1 m, poco visibile alla scala di rappresentazione)

Figura 6.7: Indicazione delle Superfici di Substrato Duro offerte dalla Pipeline e dagli interventi di Post-Lay

Per le Aree 1-2-3 la tubatura rivestita di gunite non è stata ritenuta come un substrato per la colonizzazione in quanto l'elevata sedimentazione tipica di queste aree potrebbe interferire con i processi di colonizzazione e limitare l'insediamento di specie bentoniche. Si evidenzia che gli affioramenti presenti in queste aree sono costituiti unicamente da letti di ostriche di profondità.

6.2 Monitoraggio del processo di ricolonizzazione

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale predisposto in ottemperanza alla prescrizione A.31 prevede per la componente "biocostruzioni" attività di mappatura, caratterizzazione ecologica e campionamenti diretti da svolgere secondo i criteri indicati all'interno delle Prescrizioni A.7 e A.8 del D.M. 223/2014. Tali attività di monitoraggio sono state svolte per la fase ante-operam con

¹¹ Superficie calcolata considerando la superficie di metà tubo una volta posato sul fondale

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	152 of 169

conseguente ottemperanza delle Prescrizioni A.7 e A.8 con provvedimenti MATTM-DVA del 26.11.2018 n. 0000435 e n. 0000437. Le medesime attività saranno svolte in fase post-operam per la verifica dello stato dei fondali interessati dalle biocostruzioni al termine dell'installazione della condotta sottomarina prevista in progetto.

In aggiunta alle attività di monitoraggio su menzionate, al fine di monitorare il tasso di ricoprimento e l'accrescimento degli organismi bentonici sul tubo rivestito in gunite e sui relativi post-laying, saranno effettuati monitoraggi con ROV a partire dal secondo anno di entrata in esercizio della condotta e poi di seguito ogni anno per 10 anni. Il ROV sarà impiegato per effettuare riprese video di dettaglio e riprendere fotografie in alta definizione per l'applicazione delle comuni metodiche del Rapid Visual Assessment. In questo modo sarà possibile definire i principali taxa insediati e stimare le modalità di colonizzazione di un processo che porterà probabilmente ad un popolamento simile a quello dei substrati naturali limitrofi.

Le riprese saranno 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 per il calcolo delle dimensioni dell'area coperta dal singolo fotogramma acquisito e fari per l'illuminazione.

Il ROV sarà 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 e dei tempi di percorrenza.

Il rilievo sarà effettuato percorrendo l'asse centrale del gasdotto le profondità di 32 e 79 m, annotando e fotografando le specie rilevate, con particolare riferimento ai punti dove la conduttura si sovrappone ai bioconcrezionamenti.

Inoltre, a conclusione degli interventi di pulizia degli affioramenti dagli attrezzi da pesca e dagli elementi di origine antropica rilevati (operazione descritta nel Capitolo 7), che verranno eseguiti a seguito dall'entrata in esercizio del gasdotto, verranno effettuate riprese video-fotografiche per documentare, attraverso il confronto ante e post-operam, l'efficacia dell'intervento.

7. MISURE DI COMPENSAZIONE - PULIZIA DELLE BIOCOSTRUZIONI DEL CORALLIGENO

Una misura di compensazione prevista, a seguito dell'installazione della condotta ed entro 1 anno dall'entrata in esercizio, è la pulizia delle biocostruzioni per liberarle dai numerosi attrezzi da pesca abbandonati o persi. Si tratta delle cosiddette reti fantasma (ghost net), cioè pezzi di tramaglio, rete a strascico, bolentini, palamiti, ecc. tutti attrezzi che sono stati abbandonati o perduti accidentalmente dai pescatori e trasportate dalla corrente.

Questi attrezzi, oltre a deturpare il paesaggio, creano diversi problemi. Il primo è legato al fatto che le reti continuano a pescare anche se abbandonate e quindi a creare un danno al popolamento ittico. Questi attrezzi poi si muovono facilmente sotto l'influenza delle correnti o al passaggio dei subacquei,

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	153 of 169

provocando una azione abrasiva o di scalzamento sul popolamento del coralligeno circostante. Infine essi rappresentano un pericolo per la sicurezza in immersione dei subacquei.

A parte gli aspetti negativi legati a un deturpamento estetico del paesaggio marino le attività di ricerca condotte negli ultimi anni stanno mettendo sempre più in evidenza come possono emergere conseguenze negative per gli ecosistemi marini legate ad un effetto fisico sugli organismi (il cosiddetto “entanglement”, determinato anche dalla presenza di reti fantasma) ma anche in conseguenza di composti chimici propri soprattutto dei materiali plastici (PBDE, ftalati, Bisfenolo A) oppure trasportati e concentrati da essi (OC e IPA).

Affrontare il problema dei rifiuti marini rientra nella *to do list* stilata dalla comunità europea e riportata nel testo della Marine Strategy, la direttiva 2008/56 dedicata all’ambiente marino e che prevede il raggiungimento del buono stato ecologico, per le acque marine di ogni stato membro, entro il 2020. Il “buono stato” viene determinato sulla base di 11 descrittori qualitativi che considerano sostanzialmente tutti gli aspetti legati all’impatto delle attività umane sull’ambiente marino e il descrittore 10, in particolare, è proprio relativo ai rifiuti che finiscono nel nostro mare e sulle nostre spiagge. La direttiva sulla Strategia Marina è stata recepita in Italia con il D.Lgs 190/2010, che individua le azioni strategiche da realizzare nell’ambito delle acque marine sotto la giurisdizione italiana (acque territoriali fino alle 12 miglia nautiche) (CLEAN SEAS – LIFE15 GIE/IT/000999).



Figura 7.1: Attrezzi da pesca abbandonati sui bioconcrezionamenti posti tra 40 e 50 m di profondità in Area 5

Numerosi progetti finanziati nell’ambito dei LIFE dalla Commissione Europea e dal Ministero dell’Ambiente hanno permesso di rimuovere diverse tonnellate di attrezzi abbandonati in tutta Italia (Progetto GHOST 2013 - 2016, *Techniques to reduce the impact of ghost fishing gears and to improve biodiversity in north Adriatic coastal areas*), il progetto DeFishGear (Derelict Fishing Gear management system in the Adriatic Region - sistema di gestione delle attrezzature dismesse della pesca nella regione Adriatica). in cui sono stati coinvolti gli stati Italia, Slovenia, Croazia, Bosnia ed Erzegovina, Montenegro, Albania, Grecia e 16 i partner tra istituti di ricerca e associazioni pubbliche e private, università, agenzie ambientali. Ancora, il recente (2019) progetto “MarGnet: Mapping and recycling of marine litter and Ghost nets on the sea-floor”(MarGnet: Mappatura e riciclo dei detriti marini e delle reti fantasma sul fondo del mare).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	154 of 169

A fianco del sempre crescente interesse verso questo tipo di attività si ritrova anche una posizione più prudente che auspica una accurata analisi degli interventi di rimozione degli attrezzi da effettuare al fine di evitare danni. In alcuni casi infatti gli attrezzi risultano oramai integrati nell'ambiente, incrostati da organismi bentonici, e la loro rimozione provocherebbe un danno maggiore che non la loro presenza.

L'azione di rimozione proposta interesserà gli 8 affioramenti (Figura 7.2) che hanno evidenziato la maggiore presenza di attrezzi da pesca, rilevati in un raggio di 50 m di lato dal tracciato della condotta, fino alla profondità di 50 m.

A conclusione degli interventi di pulizia degli affioramenti dagli attrezzi da pesca e dagli elementi di origine antropica rilevati, che verranno eseguiti dopo l'entrata in esercizio del gasdotto, verranno effettuate riprese video-fotografiche per documentare, attraverso il confronto ante e post-operam, l'efficacia dell'intervento.

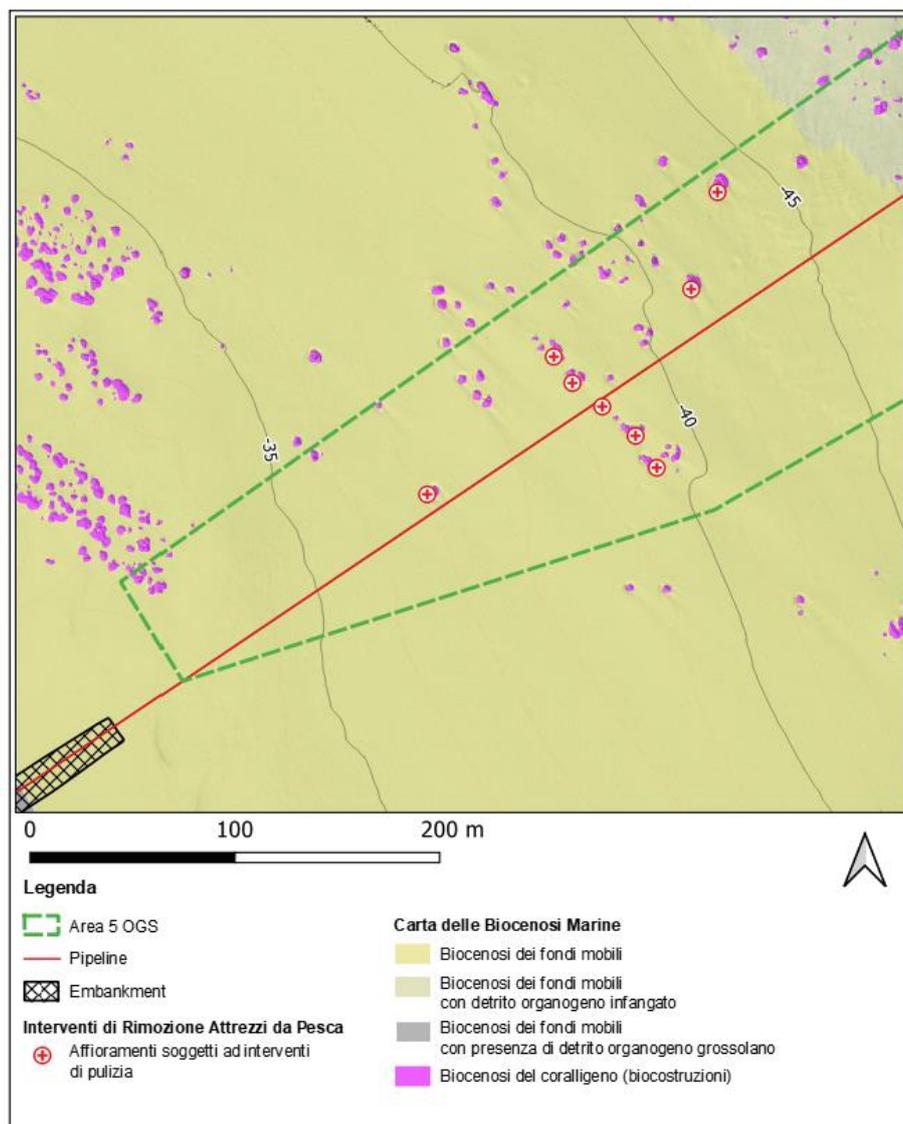


Figura 7.2: Interventi di Rimozione Attrezzi da Pesca

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	155 of 169

8. SINTESI CONCLUSIVA

Le indagini geofisiche ed ambientali eseguite dal 2012 al 2014 durante lo sviluppo del Progetto TAP lungo il tratto sottomarino della condotta, hanno rilevato la presenza equidistribuita di affioramenti di biocostruzioni che non hanno permesso di identificare un percorso libero tale da evitare l'interferenza diretta di ogni singolo affioramento.

La Commissione Tecnica per la Valutazione di Impatto Ambientale durante l'istruttoria svolta nell'ambito della procedura di Impatto Ambientale del Progetto, tenendo conto della presenza a grande scala degli affioramenti rinvenuti, ha ritenuto necessario richiedere una serie di approfondimenti (rif. parere n. 1596 del 29.08.2014) secondo le indicazioni contenute nel quadro prescrittivo nel Decreto di Compatibilità Ambientale n. 223/2014. In particolare:

- la Prescrizione A.7 richiede la mappatura di dettaglio e la classificazione morfologica degli affioramenti di biocostruzioni;
- la Prescrizione A.8 stabilisce l'esecuzione di campionamenti e di misure di monitoraggio da implementare prima dei lavori ed al termine degli stessi;
- la Prescrizione A.9 fissa il rispetto di una distanza minima di 50 metri tra i tracciati a mare della condotta e del cavo a fibra ottica con ogni massiccio corallino e affioramento di biocostruzioni;
- la Prescrizione A.10 concede al Proponente di poter ridurre a 5 metri (corridoio di 10 m centrato sull'asse del tracciato) la distanza minima di posa con le biocostruzioni più vicine stabilita dalla A.9, prescrivendo l'adozione della tecnica di installazione del "varo guidato".

Inoltre, in relazione alle attività di monitoraggio, la Prescrizione A.31 richiede la redazione di un Progetto di Monitoraggio Ambientale riguardante, fra le altre componenti, anche quelle marine comprendendo quindi le biocostruzioni.

Con particolare riferimento alle distanze minime da mantenere dalle biocostruzioni, la lettura coordinata delle Prescrizioni A.9, A.10 e del parere ISPRA n. 31767 del 31/07/2014, riportato a pag. 167 e 168 del parere n. 1596 della CTVA del 29.08.2014, permette di stabilire i criteri per assicurare tale rispetto. ISPRA infatti:

- evidenza che *"Il Coralligeno è presente esclusivamente in corrispondenza degli affioramenti che hanno di norma una forma circolare, con un diametro variabile tra i 2-10 m ed un'altezza di 0,5-3 m. Affioramenti di maggiori dimensioni (due affioramenti di dimensioni 30m x 20m, elevazione 3 m) e rilievo naturalistico, con coralligeno e facies a poriferi, sono stati rilevati a circa 45 m di profondità, circa 30 m a Sud dal tracciato)".*
- indica la necessità di *"prevedere il cosiddetto "varo guidato" (varo assistito in continuo da ROV) della condotta, con garanzia di posa entro un corridoio massimo di 10m di larghezza (tolleranza massima di +/- 5 m), al fine di scongiurare ogni pericolo di possibile interferenza con gli affioramenti di coralligeno di dimensioni rilevanti".*

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	156 of 169

Alla luce di tale parere, i criteri di rispetto della distanza dalle biocostruzioni prevedono quanto segue:

- la distanza di rispetto dei 50 m dalle biocostruzioni è da considerarsi ridotta a 5 m (corridoio di 10 m, +/-5 m da asse condotta) nel caso di utilizzo del varo guidato durante la posa della condotta;
- le biocostruzioni, presenti all'interno del corridoio di posa di 10 m, non devono presentare caratteristiche dimensionali e qualità ecologica tali da ritenersi rilevanti.

Ancora, la CTVIA, nell'ambito del parere n. 2469 del 21.07.2017 relativo alla richiesta di sospensione della prescrizione A.9 per un periodo di 9 mesi richiesto da TAP con nota LT-TAPIT-ITG-00364 del 09.05.2017, ha precisato che *"...la richiesta distanza minima di sicurezza di 50 m richiamata nella Prescrizione A.9 è strettamente correlata alla larghezza del corridoio di posa ottenuto quale tolleranza di varo di tipo standard da lay barge e che, in linea del tutto generale, la larghezza di detto corridoio potrebbe essere ridotta a soli 10 m qualora il Proponente nella sua piena libertà imprenditoriale opti per l'uso del cd "varo guidato", contemplato nella successiva Prescrizione A.10, in tutti quei tratti in cui venisse riscontrata la presenza di massicci corallini e affioramenti di biocostruzioni"*.

Tale parere conferma quindi la possibilità di restringere il corridoio per la verifica del rispetto della distanza dalle biocostruzioni da 50 m a 5 m (corridoio di 10 m, +/-5 m rispetto all'asse della condotta) in caso di utilizzo del varo guidato.

Al fine di ottemperare alle prescrizioni del D.M. 223/2014 sopra citate, dal 2016 al 2018 sono stati eseguiti a cura dell'Istituto OGS, Fugro e dal Prof. Ardizzone una serie di approfondimenti investigativi comprensivi di:

- indagini geofisiche attraverso Side Scan Sonar, Multi Beam Echosounder e Sub Bottom Profiler;
- indagini video-fotografiche attraverso ROV;
- campionamenti e monitoraggi mediante immersioni dirette.

I rilievi eseguiti in mare e le successive elaborazioni, hanno permesso di predisporre la documentazione necessaria per l'ottemperanza delle prescrizioni A.7 e A.8 ritenute ottemperate con provvedimenti ministeriali MATTM-DVA n. 0000435 e MATTM-DVA n.0000437 entrambe del 26 novembre 2018.

Per quanto riguarda il Progetto di Monitoraggio Ambientale, la prescrizione A.31 è stata ottemperata con determina n. 0000358 del 20.11.2017 a meno della componente biocostruzioni per la quale il MATTM ha ritenuto di doverla valutare successivamente *"... a valle dell'acquisizione di dati di dettaglio relativi alla definizione ed interpretazione dei fondali interessati dalle biocostruzioni"*.

In relazione alla distanza da mantenere rispetto agli affioramenti di biocostruzioni, i rilievi eseguiti hanno permesso di confermare il quadro ambientale rilevato in fase di Valutazione di Impatto Ambientale; infatti, come richiesto dalla Prescrizione A.9, anche allargando l'area di indagine dai

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	157 of 169

400 m previsti dalla Prescrizione A.7 fino ad 800 m, non è stato rilevato alcun corridoio libero per poter effettuare una ridefinizione del tracciato.

La mappatura e lo studio morfologico degli affioramenti hanno comunque evidenziato che non vi sono biocostruzioni di dimensioni rilevanti (lunghezza o larghezza maggiore di 10 m) all'interno del corridoio di posa del gasdotto di +/- 5 m all'interno del quale è prescritto l'utilizzo del varo guidato. Lo studio morfologico ha permesso di indentificare e stimare gli impatti residui sulle biocostruzioni di dimensioni minori (non rilevanti). L'analisi ha dunque mostrato che è possibile rispettare il criterio proposto da ISPRA del rispetto della distanza di 10 m dagli affioramenti di dimensioni rilevanti.

Le uniche interferenze (seppur minime) con biocostruzioni di dimensioni rilevanti, erano state rilevate all'interno del corridoio di posa di +/-5 m del cavo a fibra ottica (FOC). Al fine di annullare l'interferenza del FOC con tutte le biocostruzioni, rilevanti e non, presenti lungo il tracciato originario della stessa all'interno delle 5 aree interessate dalla presenza di tali affioramenti, è stata apportata un'ulteriore ottimizzazione progettuale che prevede l'installazione del FOC non più mediante l'interramento su tracciato parallelo alla condotta, ma direttamente fissata sul gasdotto stesso in configurazione "piggy-back" (Capitolo 3).

TAP, al fine di ottemperare alle seguenti prescrizioni:

- A.9 e A.10, per quanto riguarda le distanze da mantenere rispetto agli affioramenti di biocostruzioni attraverso l'applicazione del varo guidato;
- A.31, per la sola componente biocostruzioni, fornendo a tal proposito gli elementi richiesti dal MATTM-DVA all'interno del provvedimento di ottemperanza n. 0000358 del 20.11.2017 relativi alla mappatura, distanza dalla condotta, dimensione e qualità delle bioconcrezioni presenti sulle biocostruzioni,

ha predisposto il presente Studio Preliminare Ambientale per avviare la procedura ex. art.19 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii..

Le valutazioni condotte nel presente Studio hanno consentito di:

- dimostrare che il tracciato di progetto del gasdotto è quello più sostenibile dal punto di vista ambientale in quanto permette di evitare, attraverso l'utilizzo del varo guidato, interferenze con biocostruzioni di dimensioni rilevanti;
- presentare e descrivere le ottimizzazioni progettuali relative all'installazione del FOC, che hanno permesso di minimizzare l'interferenza diretta con le biocostruzioni presenti nelle 5 aree interessate dalla presenza di tali affioramenti. La nuova ottimizzazione progettuale di fatto annullerà le interferenze dirette sulle biocostruzioni da parte del FOC (la configurazione piggy-back prevede che il FOC sia infatti installato sulla condotta sottomarina stessa);
- verificare che gli impatti residui sulle biocostruzioni più piccole (dimensioni non rilevanti, L<10 m), presenti lungo il tracciato di posa del gasdotto/FOC e degli interventi post-lay sono non significativi in quanto dell'ordine dello 0,0007% rispetto alla superficie di biocostruzioni

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	158 of 169

presenti a livello regionale secondo i dati del Progetto BioMAP e la cartografia regionale ufficiale (DGR 2442/2018 “Rete Natura 2000. Individuazione di Habitat e Specie vegetali e animali di interesse comunitario nella Regione Puglia”;

- mostrare che la condotta sottomarina potrà essere ricolonizzata dagli stessi organismi bentonici rilevati nelle aree di interesse grazie ad altri casi studio di pipeline e pubblicazioni scientifiche;
- descrivere gli interventi di compensazione e i monitoraggi previsti.

Con particolare riferimento all’installazione del FOC, come riportato nel capitolo di descrizione degli impatti (Capitolo 5), l’ottimizzazione progettuale proposta permetterà di:

- **ridurre a zero la superficie di fondale marino interessato dall’installazione del FOC, dall’uscita del microtunnel fino all’Area 1**, rispetto ad un’iniziale occupazione di superficie, pari a circa 455 m² considerando il diametro del FOC pari a 3,4 cm. La superficie interessata corridoio di varo 10 m con buffer di +/- 5 m, era di 134.000 m²;
- **ridurre a zero i volumi di sedimenti scavati e movimentati per l’installazione del FOC, in modalità post-trenching, nelle 5 aree interessate dalle biocostruzioni**. Il volume residuo di sedimenti da movimentare oltre l’Area 1 verso il largo sarà di circa 13.600 m³, che corrisponde ad una riduzione di circa il 50% rispetto al totale, 27.000 m³, della configurazione progettuale approvata in VIA nel 2014;
- **per quanto riguarda l’Area 5 a coralligeno** (si veda l’Allegato 8 al presente documento):
 - **annullare l’interferenza con le biocostruzioni non rilevanti (larghezza < 10 m)** rispetto all’iniziale interferenza diretta con No. 18 di tali affioramenti presenti lungo l’asse del tracciato originario e No. 55 presenti all’interno del corridoio di varo (10 m) dello stesso,
 - **annullare l’interferenza con le biocostruzioni rilevanti (larghezza > 10 m)** rispetto a No. 1 affioramento presente all’interno del corridoio di varo dello stesso di 10 m (nessuno lungo il tracciato);
- **per quanto riguarda le Aree 1-2-3-4 con strutture a letti di ostriche** (si veda l’Allegato 9 al presente documento):
 - **annullare l’interferenza con le biocostruzioni non rilevanti (larghezza < 10 m)** rispetto all’iniziale interferenza diretta con No. 8 di tali affioramenti presenti lungo l’asse del tracciato originario e un totale di No. 20 presenti all’interno del corridoio di varo (10 m) dello stesso,
 - **annullare l’interferenza con le biocostruzioni rilevanti (larghezza > 10 m)** rispetto all’iniziale interferenza diretta con No. 1 di tali affioramenti presente a circa 0,4 m dall’asse del tracciato originario (in Area 4) e uno ulteriore presente all’interno del corridoio di varo (10 m) dello stesso in Area 3.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	159 of 169

Le ottimizzazioni sopra descritte sono sintetizzate nella tabella seguente:

Tabella 8.1: Comparazione del progetto del FOC approvato in VIA nel 2014 e delle ottimizzazioni del 2019 che hanno permesso di annullare le interferenze di tale elemento con le biocostruzioni

ELEMENTO DI PROGETTO E COMPONENTI AMBIENTALI INTERFERITE(*)	PROGETTO OFFSHORE APPROVATO IN VIA - 2014	PROGETTO OFFSHORE OTTIMIZZATO - 2019
Superficie del fondo marino occupata dall'impronta del FOC nel tratto offshore compreso tra le Aree 1, 2, 3, 4 e 5 interessate dalle biocostruzioni	Ingombro netto del FOC con diametro pari a 3,4 cm 0,034 m x 13.400 m = 455 m²	0 m²
	Ingombro corridoio di varo del FOC di 10 m (+5 m) 10,m X 13.400 m = 134.000 m²	
Volumi di sedimenti movimentati per l'installazione del FOC nel tratto offshore compreso tra le Aree 1, 2, 3, 4 e 5 interessate dalle biocostruzioni	1 m ³ /m x 13.400 m = 13.400 m³	0 m³
Numero di biocostruzioni presenti, presso le Aree 1, 2, 3, 4 e 5 di dimensioni non rilevanti (Larghezza <10 m) interferite dalla FOC	Biocostruzioni presenti lungo l'asse del FOC con diametro pari a 3,4 cm: 18 in Area 5 8 in Aree 1-2-3-4	0
	Biocostruzioni presenti nel corridoio di varo del FOC di 10 m (+5 m): 55 in Area 5 20 nelle Aree 1-2-3-4	
Numero di biocostruzioni di dimensioni rilevanti presenti presso le Aree 1, 2, 3, 4 e 5 (Larghezza >10 m) interferite dalla FOC	Biocostruzioni presenti lungo l'asse del FOC con diametro pari a 3,4 cm: 0 in Area 5 1 in Area 4 (a circa 0,4 m dall'asse)	0
	Biocostruzioni presenti nel corridoio di varo del FOC di 10 m (+5 m): 1 in Area 5 1 in Area 3	

In relazione alle biocostruzioni interferite lungo il tracciato di posa della condotta e degli interventi post-lay, l'analisi effettuata (Paragrafo 5.2.2) rispetto alle biocostruzioni mappate dalla Regione Puglia mediante il Progetto Biomap ha permesso di quantificare l'impatto sul coralligeno con una superficie di 0,3142 ha. Per quanto riguarda le Aree 1-2-3, che sono caratterizzate dalla presenza di biocostruzioni a bassa biodiversità costituite da strutture di letti di ostriche, l'analisi effettuata (Paragrafo 5.2.3) rispetto alle biocostruzioni mappate dalla Regione Puglia mediante il Progetto Biomap ha permesso di quantificare l'impatto sulle biocostruzioni in oggetto con una superficie di

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	160 of 169

0,41 ha. Si evidenzia che le aree a strutture di ostriche rilevate dal Progetto TAP non sono considerate nell'ambito della cartografia regionale. L'analisi su scala vasta, possibile grazie ai rilievi effettuati da TAP, ha permesso di identificare una serie di aree nel settore di area vasta (dell'ordine di diversi km) compreso tra i -100 m e i -110 m con fondali eterogenei caratterizzati da un mosaico di affioramenti su fondali mobili (oltre 200 ha).

Nella tabella seguente sono riassunti i dettagli quantitativi degli impatti valutati (Paragrafo 5.2.5):

Tabella 8.2: Sintesi delle Interferenze del Progetto TAP sulle Biocostruzioni a Livello Regionale – Area 1-2-3-4-5

INTERFERENZE IN AREA 5 SUPERFICIE DI MOSAICO DI CORALLIGENO E DETRITICO COSTIERO PIPELINE/FOC e POST LAY	0,3142 ha
INTERFERENZE AREE 1-2-3 SUPERFICIE DI MOSAICO DI STUTTURE A LETTI DI OSTRICHE E FONDI MOBILI PIPELINE/FOC e POST LAY	0,0958 ha
TOTALE INTERFERENZE AREE 1-2-3-5 (nessuna interferenza in Area 4)	0,41 ha
TOTALE Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero in Puglia (BioMAP / DGR 2442/2018)	10.194
TOTALE Biocostruzioni 1170 "Scogliere" in Puglia (BioMAP / DGR 2442/2018)	54.669 ha
% interferenza TAP a livello regionale (Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero)	0,0040%
% interferenza TAP a livello regionale (Biocostruzioni – Habitat 1170 "Scogliere")	0,0007%

Per quanto riguarda l'analisi delle interferenze a livello locale (Paragrafo 5.2.4), confrontando i dati di livello locale (intesa come l'area che comprende i due SIC più prossimi, "Le Cesine" e "Alimini", con il tratto di costa indicativamente compreso tra San Cataldo a nord e Otranto a Sud, mostrata in Figura 5.10) è possibile constatare come la percentuale relativa di consumo di biocostruzioni (in Area 5) sia **comunque inferiore allo 0,04% considerando** la sola categoria del "Mosaico di Coralligeno e Detritico Costiero".

Tabella 8-3: Sintesi delle Interferenze sulle aree di mosaico di coralligeno e detritico costiero e biocostruzioni a livello locale (tratto di litorale compreso tra San Cataldo e Otranto – SIC "Le Cesine", San Foca e SIC "Alimini")

BIOCOSTRUZIONI PRESENTI A LIVELLO LOCALE	Area (ha)
TOTALE Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero	770,2
SUPERFICIE DI MOSAICO DI CORALLIGENO E DETRITICO COSTIERO	1.242 + 1.880 m²
PIPELINE/FOC e POST LAY	0,3142 ha
% interferenza TAP a livello locale (Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero)	0,04%

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	161 of 169

Infine, sebbene l'opera non ricada all'interno di alcun Sito di Interesse Comunitario (SIC), ma volendo valutare la sostenibilità del Progetto anche nei confronti della coerenza globale delle Rete Natura 2000 a livello Regionale, è possibile considerare che le linee guida della Commissione europea (EU Commission-Environment DG, 2001) e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM, 2014) indicano che un valore inferiore all'1% della superficie interessata dell'habitat, potrebbe essere considerato come soglia di non significatività dell'incidenza. Le medesime linee guida aggiungono che tale valutazione deve comunque considerare anche la tipologia dell'habitat, il rango di priorità, la sua distribuzione ed il proprio stato di conservazione. Orbene, anche riferendosi a tali criteri valutativi cautelativi, si può affermare che non sussistono incidenze significative sullo stato di conservazione delle biocostruzioni relative all'Habitat 1170 "Scogliere", in quanto:

- la superficie totale direttamente interferita dalle opere previste da TAP è pari a 4.100 m², che equivale:
 - allo 0,004% dell'area identificata come "Mosaico a Coralligeno e Detritico Costiero" mappata dalla Regione Puglia. Quindi con una percentuale di biocostruzioni interferite 250 volte inferiore alla soglia del 1% succitata. Se l'interferenza del progetto TAP con le biocostruzioni viene poi rapportata rispetto al complesso delle tipologie mappate dalla Regione Puglia, la cui superficie totale è pari a 54.669 m², allora la percentuale (0,0007%) interferita è 1.428 volte inferiore rispetto alla soglia dell'1% di cui sopra,
 - allo 0,04% dell'area identificata come "Mosaico a Coralligeno e Detritico Costiero" mappata a livello locale secondo i criteri descritti nel paragrafo 5.2.4. Quindi con una percentuale di biocostruzioni interferite 25 volte inferiore alla soglia del 1% su riportata;
- la tipologia dell'habitat 1170 ("Scogliere") non è un habitat prioritario ai sensi della Direttiva Habitat;
- la sua distribuzione è molto diffusa in tutto i fondali della Regione Puglia e della gran parte delle altre regioni costiere italiane (Ingrosso et al., 2018);
- il suo stato di conservazione a livello italiano non desta particolari criticità (stato di conservazione complessivo "favorevole" (ISPRA, 2014).

In merito alla **capacità di ripristino delle biocenosi** presenti sugli affioramenti direttamente interferiti, è stato valutato che lo strato di gunita previsto da progetto sulla superficie del gasdotto per garantire stabilità alla condotta, fornirà allo stesso tempo un adeguato substrato per l'accrescimento delle specie tipiche degli affioramenti dell'area di interesse. La superficie offerta alla colonizzazione delle specie bentoniche, considerando la lunghezza del tubo pari a 1.262 m tra 32 e 79 m di profondità e diametro di circa 1 m (con la gunita), è pari a circa 1.983 m² una superficie che risulta ben maggiore rispetto ai 245 m² di bioconcrezionamenti interferiti dalla pipeline e dai post lay

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	162 of 169

Il **processo di ricolonizzazione** sarà verificato nel tempo attraverso un monitoraggio video fotografico da eseguirsi con ROV nell'ambito del PMA in fase post-operam e a partire dal secondo anno di entrata in esercizio della condotta ogni anno per 10 anni.

Quale intervento di compensazione ambientale, TAP ha proposto inoltre la pulizia degli affioramenti che a seguito dei rilievi video-fotografici hanno mostrato la presenza di attrezzi da pesca abbandonati ed altro materiale di natura antropica. Tale intervento, da eseguirsi una volta che il gasdotto entrerà in esercizio, permetterà di facilitare il ripopolamento del substrato liberato da tali attrezzi da parte degli organismi tipici delle biocostruzioni evitando nel contempo il fenomeno del *ghost net* che causa l'intrappolamento dei pesci all'interno delle reti abbandonate.

In conclusione:

- considerate le **ottimizzazioni progettuali apportate al cavo a fibra ottica (FOC)** che hanno permesso di annullare l'interferenza con le biocostruzioni da parte del FOC stesso e minimizzare di conseguenza quelle complessive delle opere a progetto;
- verificate le **interferenze residue sulle biocostruzioni di dimensioni non rilevanti** causate dal gasdotto/FOC ed interventi post-lay **pari allo 0,0007% rispetto alle biocostruzioni mappate dalla Regione Puglia nell'ambito del Progetto BioMap/DGR 2442/2018;**
- accertato che è **possibile mantenere una distanza di +-5 m centrata sull'asse della condotta/FOC, rispetto alle biocostruzioni di dimensioni rilevanti (larghezza maggiore di 10 m) attraverso l'utilizzo del varo guidato rispettando** in tal modo i **criteri** definiti da ISPRA (cfr. parere **ISPRA n. 31767 del 31/07/2014**, riportato a pag. 167-168 del parere n. 1596 della CTVA del 29.08.2014). **Le indicazioni delle prescrizioni A.9 e A.10 sono quindi rispettate;**
- **valutate le capacità di ripristino delle biocenosi del coralligeno sul substrato di gunita fornito dal gasdotto** che verranno monitorate a partire dal secondo anno dall'entrata in esercizio della condotta, con frequenza annuale, fino a 10 anni;
- **proposta, quale misura di compensazione, la pulizia di specifiche biocostruzioni** sulle quali sono stati rilevati **attrezzi da pesca ed altri materiali abbandonati** di natura antropica;
- **forniti tutti gli elementi per la completa caratterizzazione delle biocostruzioni in termini di mappatura, distanza dalla condotta, dimensione e qualità delle bioconcrezioni** presenti sulle biocostruzioni come **richiesti dal MATTM-DVA** nel provvedimento di ottemperanza della **Prescrizione A.31** n. 0000358 del 20.11.2017 che rimandava a successiva valutazione l'ottemperanza per la componente biocostruzioni,

si ritiene che gli impatti sulla componente biocostruzioni siano non significativi e che siano stati forniti tutti gli elementi per la valutazione positiva delle ottemperanze alle prescrizioni A.9, A.10 e A.31 quest'ultima riferita alla sola componente biocostruzioni.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
 RINA	Doc. Title:	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	Page:	163 of 169

9. RIFERIMENTI

- 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.
- Ardizzone G. D., Belluscio A., Gravina M. F., Somaschini A. (1996) - Colonization and Disappearance of *Mytilus galloprovincialis* Lam. on an Artificial Habitat in the Mediterranean Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 43: 665-676.
- Ardizzone G. D., Bombace G. (1982) - Artificial reef experiments along a Tyrrhenian sea coast. *Journée d'Etude sur les Recifs Artif. et Maricult. Suspend.*, Cannes, Rapp. CIESMM, 49-51.
- Ardizzone G. D., Bombace G., Pelusi P. (1982) - Settlement and growth of *Mytilus galloprovincialis* Lamk on an artificial reef in the Tyrrhenian sea. *Journée Etud. Recifs Artif. et Maricult. suspend.*, Cannes, Rapp. CIESMM: 59-61.
- Ardizzone G. D., Chimenz C., Belluscio A. (1982) - Benthic community on the artificial reef of Fregene (Latium). *Journée Etud. Récifs artif. Et Maricult. Suspend.* - Cannes, C.I.E.S.M.: 55-57.
- Ardizzone G. D., Gravina M. F., Gusso Chimenz C. (1994) - A ten years research on marine artificial habitat for fishery purposes. In: Argano R., Cirotto C., Grassi Milano E., Mastrolia L. (eds) *Contribution to Animal Biology. Halocynthia Association, Palermo*: 47-53.
- Ardizzone G. D., Somaschini A., Belluscio A. (1999) – Prediction of Benthic and fish colonization on the Fregene and other Mediterranean Artificial reefs. In: *Artificial Reef in European seas.* Jensen A., Collins K.J., Lockwood A. P. M. (eds). Kluwer Academic Press: 113-128.
- Badalamenti F., D'Anna G., (1995) - Esperienze di barriere artificiali nel golfo di Castellammare (Sicilia Nord-Occidentale). *Biol. Mar. Medit.*, 2 (1): 165-173.
- Baine M. (2001) - Artificial reefs: a review of their design, application, management and performance. *Ocean & Coastal Management*, 44: 241-259..
- 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, 2014. Biocostruzioni marine in Puglia. 1 Rapporto finale + 43 tavole a colori.
- Bohnsack J. A, Sutherland D. L. (1985) – Artificial reef research: a review with recommendations for future priorities. *Bulletin of Marine Science*, 37: 573-591.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	164 of 169

Bohnsack J. A., Johnson D. L., Ambrose R. F. (1991) – Ecology of artificial reef habitats and fishes. In: Artificial habitats for marine and freshwater fisheries. Seaman W. J. Sprague L. M. (eds) Academic Press, Inc: 61-107.

Bombace G. (1982) – Il punto sulle barriere artificiali: problemi e prospettive. *Naturalista Siciliano*, IV (VI suppl.): 573-591.

Bombace G. (1989) - Artificial reefs in the Mediterranean Sea. *Bull. of Mar. Sci.*, 44 (2): 1023-1032.

Bombace G. (1995) - Le barriere artificiali nella gestione razionale della fascia costiera italiana. *Biol. Mar. Medit.*, 2 (1): 1-14.

Bombace G., Fabi G., Fiorentini F. (2000) – Artificial Reefs in the Adriatic Sea. In: Artificial reefs in european seas, Jensen A. C., Collins K. J., Lockwood (eds), Kluwer Academic Publishers: 31-64.

Bonhomme et al. (2014) nell'ambito del 2° “Mediterranean Symposium on the Conservation of the Coralligenous and other Calcareous Bio-Concretions (Portoroz, Slovenia, 29-30 October 2014)

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.

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.

Cerfolli F., 2015 - Efficienza della conservazione attiva dell'habitat prioritario Prateria di Posidonia 1120: i risultati del Progetto LIFE09NAT/IT/00017 Poseidone. Expo Venice, Venezia, 20 ottobre 2015.

Cerrano C., Bakran-Petricioli T., Boavida J., Ferretti E., Gari A., Gomez-Gras D., ... Linares C. (2018). Restoring biodiversity in the Mediterranean coralligenous-the MERCES project. *PeerJ*.

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.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	165 of 169

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.

EU Commission- Environment DG, 2001, Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites, Methodological guidance on the provisions of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC. November 2001.

F Mastrototaro, G Chimienti, J Acosta, J Blanco, S Garcia, J Rivera, 2017, *Isidella elongata* (Cnidaria: Alcyonacea) facies in the western Mediterranean Sea: visual surveys and descriptions of its ecological role. *The European Zoological Journal* 84 (1), 209-225

Fabi G., Fiorentini L., Giannini S. (1989) – Experimental shellfish culture on an artificial reef in the Adriatic Sea. *Bulletin of Marine Science*, 44 (2): 923-933.

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.

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.

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.

Ingrosso, G., Abbiati, M., Badalamenti, F., Bavestrello, G., Belmonte, G., Cannas, R.,...Boero, F. (2018). Chapter Three—Mediterranean bioconstructions along the Italian coast. *Advances in Marine Biology*, 79, 61–13

Jensen A., Collins K., Lockwood P. (2000). Introduction and background to ‘Artificial reefs in European seas’. In: *Artificial reefs in European seas*, Jensen et al. (eds), Kluwer Academic Publishers: IX-XII.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	166 of 169

Kipson, S., Fourt, 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.

Mastrototaro F, Chimienti G., Acosta J., Blanco J., Garcia S., Rivera J., Aguilar E., 2017. *Isidella elongata* (Cnidaria: Alcyonacea) facies in the western Mediterranean Sea: visual surveys and descriptions of its ecological role. *The European Zoological Journal*, 84 (1): 209-225.

MATTM, 2014, “Le Misure di Compensazione della direttiva Habitat” predisposto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) Direzione Generale per la Protezione della Natura e del Mare - DPNM) e Divisione II DPNM - Tutela della Biodiversità, Sezione III Attività di Sorveglianza per i Siti Natura 2000

Montero-Serra I., Linares C., Doak D.F., Ledoux J B., Garrabou J. (2018). Strong linkages between depth, longevity and demographic stability across marine sessile species. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 285(1873): 20172688.

Nicoletti L., Marzialetti S., Paganell D., Ardizzone G.D. (2007) - Long-term changes in a benthic assemblage associated with artificial reefs. *Hydrobiologia*, 580, 1: 233-240.

OGS, 2017, Risultati delle indagini ROV effettuate sugli affioramenti presenti lungo il corridoio di posa. Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale. OPL00-C5577-160-Y-TRS-0003 (2017)

Parenzan P., 1979 – La carta ecologica dei mari pugliesi e il fondo coralligeno. *Thalass. Salent.* 10: 99-104.

Parenzan P., 1983 – Puglia Marittima 2. Congedo Editore, Galatina, 688 pp.

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.

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.

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

Perkol-Finkel S., Shashar N., Benayahu Y. (2006). Can artificial reefs mimic natural reef communities? The roles of structural features and age. *Marine environmental research*, 61(2): 121-135.

Piazzi, 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.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	167 of 169

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).

Ponti M., Perlini R.A., Ventra V., Grech D., Previati M., Stauffer C.H., Abbiati M., Cerrano, C. (2011). Effects of gorgonian forests on the recruitment of epibenthic species. *Biologia Marina Mediterranea*, 18(1): 89-92.

Regione Puglia (2016) – Biocostruzioni marine in Puglia. BIOMAP. 1 Rapporto finale + 43 tavole a colori.

Relini G. (2000) – The Loano Artificial Reef. In: *Artificial reefs in european seas*, Jensen A. C., Collins K. J., Lockwood (eds), Kluwer Academic Publishers: 129-149.

Relini G., Orsi Relini L. (1990) - Artificial reef in the Ligurian Sea: a report on the present situation. *FAO Fish Rep.*, 428: 114-119.

Relini G., Relini M., Palandri G., Merello S., Beccornia E. (2007) - History, ecology and trends for artificial reefs of the Ligurian sea, Italy. *Hydrobiologia*, 580 (1): 193-217.

Relini G., Relini M., Torchia G. 1995 - La barriera artificiale di Loano. *Biol. Mar. Medit.*, 2 (1): 21-64.

Relini G., Ryland J. (2007) - Biodiversity in Enclosed Seas and Artificial Marine Habitats *Proceedings of the 39th European Marine Biology Symposium, Genoa, Italy, 21–24 July 2004.* *Hydrobiologia*, 580 (1).

Relini G., Zamboni N., Tixi F., Torchia G. (1994) - Patterns of sessile macrobenthos community development on an artificial reef in the Gulf of Genoa (Northwestern Mediterranean). *Bull. Mar. Sci.*, 55 (2-3): 745-771.

Riggio S., Badalamenti F., D’Anna G. (2000) – Artificial reefs in Sicily: an overview. In: *Artificial reefs in european seas*, Jensen A. C., Collins K. J., Lockwood (eds), Kluwer Academic Publishers: 65-73.

Romdhane, N., Ben Mustapha, K., Romdhane, M.S., El Abed, A., 2007. Enclave coralligene 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.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	168 of 169

Sarà M., 1966 – Un coralligeno di piattaforma (coralligène de plateau) lungo il litorale pugliese. Arch. Oceanogr. Limnol. 15:139-150

Sarà M., 1968 – Research on benthic fauna of Southern Adriatic Italian coast. Final Scientific Report. O.N.R. Wasington. 53 pp.

Sarà M., Pulitzer-Finali G. (1970) – Nuove vedute sulla classificazione dei fondi coralligeni. Pubblicazioni Stazione Zoologica di Napoli. 38: 174-179.

Sartoretto S., Verlaque M., Laborel, J. (1996). Age of settlement and accumulation rate of submarine “coralligène” (–10 to –60 m) of the northwestern Mediterranean Sea; relation to Holocene rise in sea level. Marine Geology, 130: 317–331.

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.

Seaman W. J., Sprague L. M. (1991) – Artificial Habitat Practices in Aquatic Systems. In: Artificial Habitat for Marine and Freshwater Fisheries. Seaman W. J. e Sprague L. M. (eds), Academic Press Inc.: 1- 29.

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.

Somaschini A., Ardizzone G. D., Gravina M. F. (1997) – Long-term changes in the structure of a polychaete community on artificial habitats. Bulletin of Marine Science, 60 (2): 460-466.

Teixidó N., Garrabou J., Harmelin J.G. (2011). Low dynamics, high longevity and persistence of sessile structural species dwelling on Mediterranean coralligenous outcrops. PLoS one 6(8): e23744.

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

Toscano F., Sorgente B., 2002 – Rhodalgae-bryonol temperate carbonates from the Apulian Shelf (Southerneastern Italy), relict and modern deposits on a current dominated shelf. Facies, 46: 103_118.

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.

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.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0013	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	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	Page:	169 of 169

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.

Siti Web:

https://alteo-environnement-gardanne.fr/IMG/mp4/vue_conduite_ss_marine.mp4?1458740222

http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/guidance_en.htm

www.specieaspim.it

http://www.sit.puglia.it/portal/portale_rete_ecologica/biomap/Tavole

<https://www.paesaggiopuglia.it/la-rete-natura-2001-footer.html> (sito consultato in data 29/04/2019, sito web aggiornato al 17/04/2018)

<https://www.minambiente.it/pagina/schede-e-cartografie> (sito consultato in data 29/04/2019, sito web aggiornato al 17/04/2018)

https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/rete_natura_2000/misure_compensazione_direttiva_habitat.pdf