



Trans Adriatic
Pipeline

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

Document Title:
**Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla
Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014**

Rev.	Revision Date (dd-mm-yyyy)	Reason for issue and Abbreviation for it, e.g IFR	IFR	Prepared by	Checked by	Approved by
0	01/12/2017	Issued for Information	IFR	M. Donato R. Piana	L. Volpi	C.Mordini

	Contractor Name:	RINA Consulting S.p.A.
	Contractor Project No.:	16-1352
	Contractor Doc. No.:	16-1352-H13 Rev.0
	Tag No's.:	--

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

PO No.: --	RD Code: --	Page 1 of 54
------------	-------------	--------------

TAP AG Document No.:
OPL00-C493-150-Y-TRX- 0011

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	2 of 54

INDICE

1. INTRODUZIONE	6
1.1 PREMESSA	6
1.2 SCOPO DEL DOCUMENTO	7
2. DATI DI INPUT.....	12
3. METODOLOGIA DI ANALISI DELLA DISTRIBUZIONE E MORFOLOGIA DEGLI AFFIORAMENTI	14
4. DESCRIZIONE DELLA CARTOGRAFIA	18
5. RISULTATI.....	20
5.1 CONDOTTA OFFSHORE.....	20
5.1.1 Area 5 – Biocostruzioni a Coralligeno	20
5.1.2 Aree 1-2-3 – Letti di Ostriche (Biocostruzioni a <i>Neopychnodonte cochlear</i>)	25
5.2 CAVO A FIBRA OTTICA (FOC)	32
5.2.1 Area 5 – Biocostruzioni a Coralligeno	32
5.2.2 Aree 1-2-3-4: Letti di Ostriche (Biocostruzioni a <i>Neopychnodonte cochlear</i>)	37
5.2.3 Misure di mitigazione delle interferenze del cavo a fibra ottica con le biocostruzioni	45
5.3 INTERVENTI DI POST-LAY	45
5.3.1 Area 5	45
5.3.2 Area 3	48
6. CONCLUSIONI.....	50
7. RIFERIMENTI	54

APPENDICI

Appendice A – Condotta Offshore - Dati Area 5

Appendice B – Condotta Offshore - Dati Aree 1-2-3

Appendice C – FOC - Dati Area 5

Appendice D – FOC - Dati Aree 1-2-3-4

Appendice E – Interventi di Post-lay - Dati Area 5

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	3 of 54

Appendice F – Carta degli Affioramenti

Tavola 1 – Pipeline Buffer +/- 5 m – Area 5

Tavola 2 – Pipeline Buffer +/- 5 m – Area 1-2-3

Tavola 3 – FOC Buffer +/- 5 m – Area 5

Tavola 4 – FOC Buffer +/- 5 m – Area 1-2-3-4

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	4 of 54

ELENCO DELLE FIGURE

Figura 1-1: Distribuzione delle biocostruzioni all'interno dell'Area 5: sovrapposizione mappatura Progetto "Biomap" con rilievo TAP 2017	8
Figura 1-2: Presenza di biocostruzioni di dimensioni rilevanti a sud del tracciato	9
Figura 1-3: Aree di Indagine per lo Studio delle Biocostruzioni condotto da OGS (Estate 2016)....	11
Figura 2-1: Sovrapposizione tra la digitalizzazione (in verde) degli affioramenti all'interno del corridoio di posa della condotta e del cavo a fibra ottica effettuata a partire dai dati geofisici 2013-2014 e l'interpretazione degli affioramenti (in magenta) effettuata nel Novembre 2017	13
Figura 3-1: Calcolo della Pendenza	14
Figura 3-2: Pendenza	15
Figura 3-3: TPI (in verde gli alti morfologici, in arancione le depressioni)	16
Figura 3-4: Area 2D dell'affioramento A5_C01-1	16
Figura 3-5: Area 3D dell'affioramento A5_C01-1	17
Figura 4-1: Legenda riferita ai gruppi L, P, E.....	18
Figura 4-2: Estratto della Tavola 1 (visualizzazione Classe C3)	19
Figura 5-1: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima	20
Figura 5-2: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza.....	21
Figura 5-3: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media	21
Figura 5-4: A5_C01-1 - Foto	22
Figura 5-5: Digitalizzazione dell'Affioramento A5_C01-1.....	23
Figura 5-6: DTM (affioramenti A5_C01-2 e A5_C01-3).....	24
Figura 5-7: A5_C01-2 e A5_C01-3 - Foto.....	25
Figura 5-8: A1_C01-1 e A1_Dig-1	26
Figura 5-9: Struttura a <i>Neopychnodonte cochlear</i> (A1_C01-1).....	27
Figura 5-10: A2_C01-1/2/3/4/5 e A2_Dig-1/2	28
Figura 5-11: A2_C01-1 - Foto	28
Figura 5-12: A3_C01-1 e strutture digitalizzate da 1 a 12.....	29
Figura 5-13: A3_C01-1 - Foto	30
Figura 5-14: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima	30
Figura 5-15: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza	31
Figura 5-16: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media.....	31
Figura 5-17: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima	33
Figura 5-18: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza.....	33
Figura 5-19: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media	33
Figura 5-20: A5_S03-2 – Foto	35
Figura 5-21: Digitalizzazione Affioramento A5_S03-2	35
Figura 5-22: A5_S03-1 – Foto	36
Figura 5-23: Digitalizzazione Affioramento A5_S03-1	37
Figura 5-24: Digitalizzazione Affioramenti A1_F_Dig-1/2/3	39
Figura 5-25: Digitalizzazione Affioramenti in Area 2.....	40
Figura 5-26: Digitalizzazione Affioramenti Area 3	41
Figura 5-27: A4_drop1-1 – Foto	42
Figura 5-28: DMT A4_drop1-1	42

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	5 of 54

Figura 5-29: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima	43
Figura 5-30: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza	43
Figura 5-31: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media.....	44
Figura 5-32: Post Lay in Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima e Minima	46
Figura 5-33: Post Lay in Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza.....	46
Figura 5-34: Post Lay in Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media.....	47
Figura 5-35: Intervento Post Lay 1 in Area 3	49
Figura 5-36: A3_C01-1 Foto.....	49
Figura 6-1: Esempi di condotte sottomarine con le componenti bentoniche	52
Figura 6-2: Colonizzazione da parte di <i>C. longispinus</i> e <i>Cystoseira</i> lungo una pipeline (Bonhomme et al., 2014).....	53

ELENCO DEGLI ACRONIMI

DTM	Digital Terrain Model
DWG	DWG file format in AutoCAD
FOC	Fiber Optic cable
GIS	Geographic Information System
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
SSS	Side Scan Sonar
TAP	Trans Adriatic Pipeline
TPI	Topographic Position Index
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	6 of 54

1. INTRODUZIONE

1.1 PREMESSA

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

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

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

La Prescrizione A.9 del suddetto Decreto VIA, recita:

“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.”

In merito a quanto richiesto dalla prescrizione, si evidenzia che:

- 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, ai sensi del D.M. 24/01/96 allegato B/2, con parere trasmesso con nota 31767 del 31/07/2014 (Prot. CTVA-2014-2771 del 31/07/2014). In dettaglio, il parere di ISPRA, nelle valutazioni tecniche, 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 coralligeno e facies a poriferi, sono stati rilevati a circa 45 m di profondità, circa 30 m a Sud dal tracciato)”.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	7 of 54

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 nell'ambito del proprio parere No. 1596/2014 ai fini della valutazione delle biocostruzioni hanno permesso di definire le modalità per il rispetto dei requisiti previsti dalla Prescrizione A.9. In particolare:

- la distanza di rispetto dei 50 m dalle biocostruzioni è da considerarsi ridotta a 10 m 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.

Nei capitoli che seguono verranno illustrati i risultati della caratterizzazione morfologica ed ecologica effettuata sugli affioramenti al fine di dimostrare l'assenza di biocostruzioni rilevanti all'interno del corridoio di posa di 10m e quindi garantire il rispetto di quanto richiesto dalla Prescrizione A.9.

1.2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo del presente documento è quello di dimostrare che non sono attese interferenze con biocostruzioni rilevanti in termini dimensionali e stato ecologico all'interno del corridoio di posa di 10 m e quindi soddisfare i criteri definiti nel parere fornito da ISPRA e citato in premessa.

La verifica del rispetto dei requisiti della Prescrizione A.9 è stata sviluppata attraverso un processo valutativo che ha previsto in primo luogo la verifica di un eventuale corridoio libero da biocostruzioni all'interno del quale effettuare ottimizzazione al 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 (indagini realizzate con il coordinamento tecnico e scientifico del Prof. G. Ardizzone, Professore ordinario in Ecologia Marina presso il Dipartimento di Biologia Ambientale dell'Università La Sapienza di Roma). All'interno del corridoio investigato è stata osservata una presenza di biocostruzioni omogeneamente distribuita tale da non permettere alcuna ridefinizione del tracciato come richiesto dalla Prescrizione A.9 ai fini di evitare l'interferenza con le biocostruzioni stesse.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	8 of 54

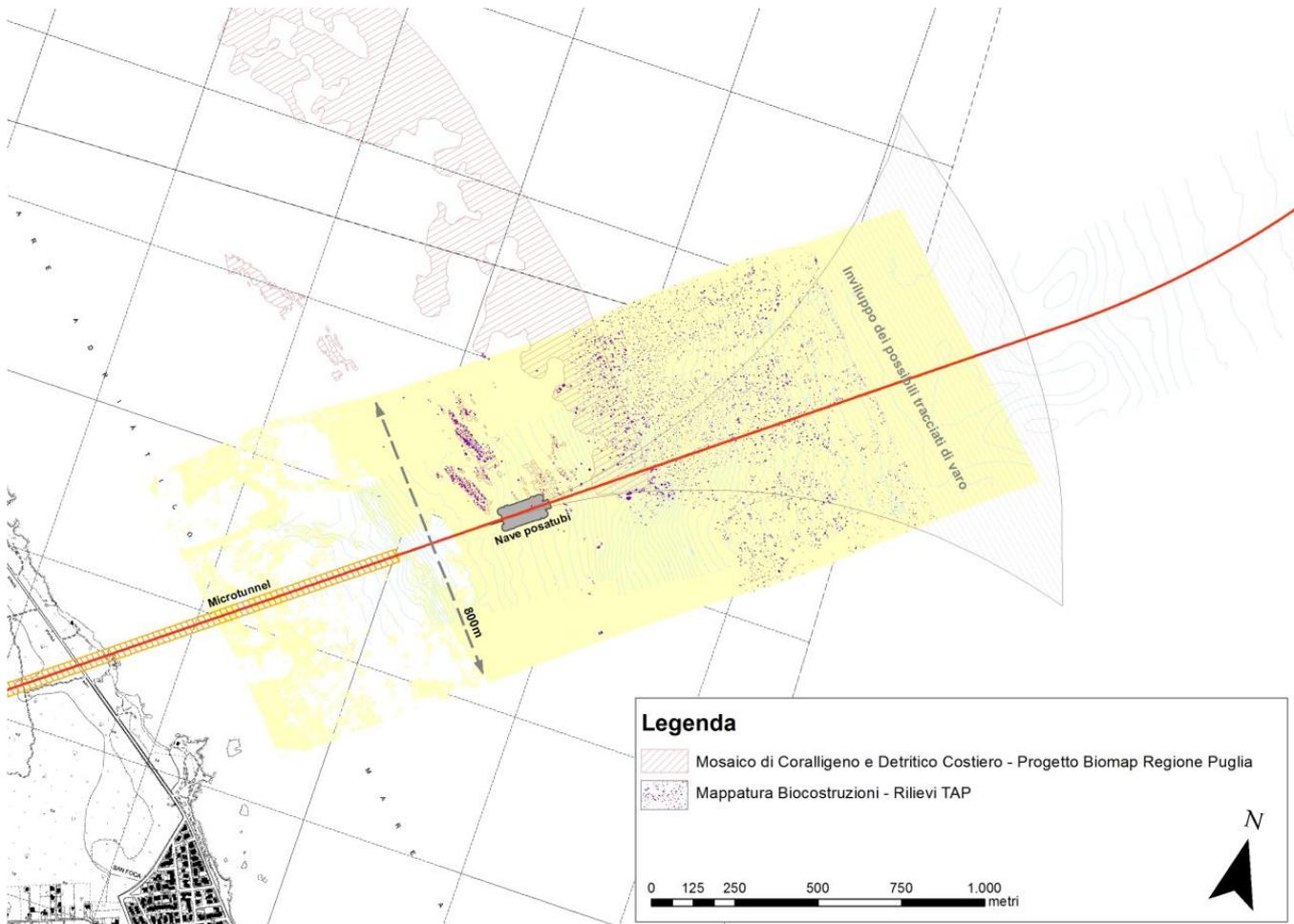


Figura 1-1: Distribuzione delle biocostruzioni all'interno dell'Area 5: sovrapposizione mappatura Progetto "Biomap" con rilievo TAP 2017

Come si evince dalla figura sopra riportata, 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 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 fino al raggiungimento della nave posatubi al fine di consentire il corretto inserimento della condotta all'interno del microtunnel stesso durante le operazioni di varo. 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. A tal proposito si veda la rappresentazione in Figura 1.1 dell'involuppo dei possibili tracciati di varo; la massima escursione applicabile alla condotta offshore (minimo raggio di curvatura di 3000 metri) verso nord e sud delle potenziali rotte rientra infatti comunque all'interno dell'area di 800 m investigata;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	9 of 54

- 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 Puglia nell'ambito del progetto Biomap e limitato al 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.

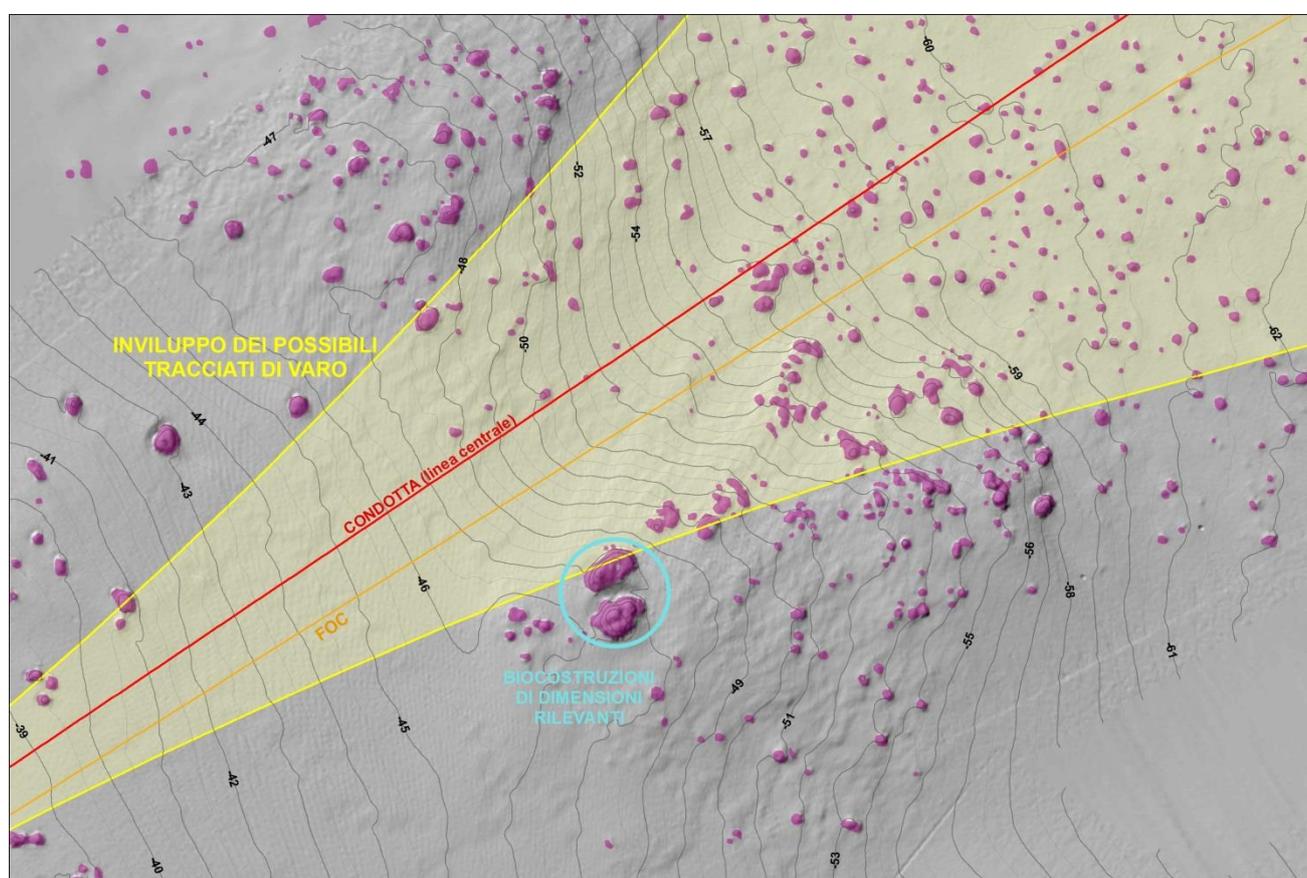


Figura 1-2: Presenza di biocostruzioni di dimensioni rilevanti a sud del tracciato

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.

Per tale motivo la verifica del rispetto dei requisiti richiesti dalla Prescrizione A.9 è stata quindi incentrata all'interno del corridoio di varo di 10 metri (+/-5 m di tolleranza dal tracciato di progetto) ridotto rispetto ai 50 m iniziali in considerazione dell'utilizzo del cosiddetto "varo guidato" effettuato mediante ROV.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	10 of 54

Poiché tale tecnologia permette di garantire il mantenimento di distanze ridotte ad un buffer di 10 m rispetto al tracciato, è stata condotta una analisi di dettaglio della distribuzione degli affioramenti e delle “biocostruzioni” presenti all’interno di tale buffer (+/- 5 m) centrato sull’asse del tracciato della condotta offshore e del tracciato del FOC, in maniera tale da effettuare la mappatura di tali strutture in funzione delle caratteristiche morfologiche e stato ecologico e comprendere quindi quanto le stesse siano da considerarsi “rilevanti” come richiamato da Ispra nell’ambito del proprio parere.

Lo studio è stato condotto 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 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.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	11 of 54

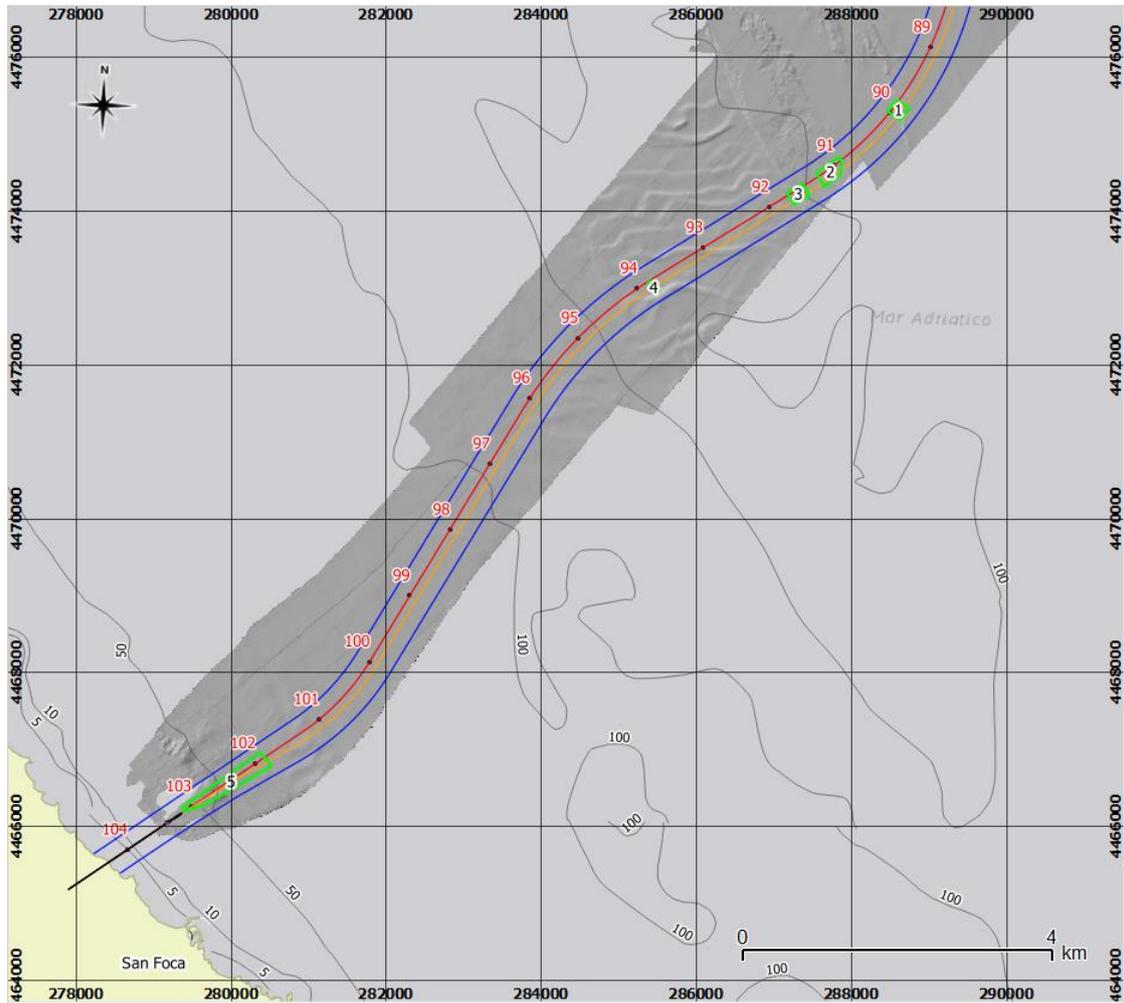


Figura 1-3: Aree di Indagine per lo Studio delle Biocostruzioni condotto da OGS (Estate 2016)

L'Area 5 è localizzata tra circa -30 m e -80 m di profondità nei pressi dell'approdo (a circa 2-3 km di distanza dalla costa). Le Aree da 1 a 4 sono invece ubicate su una vasta porzione di piattaforma continentale a circa 100 m di profondità ad una distanza di circa 6-12 km dalla linea di costa.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	12 of 54

2. DATI DI INPUT

Per sviluppare l'analisi sono stati considerati i dati batimetrici e SSS di due indagini geofisiche condotte tra il 2012 e il 2014:

- ST13575: DTM con risoluzione di 0,5 x 0,5 m, valido per l'Area 5 ("Trans Adriatic Pipeline (TAP) Project, Italian nearshore geo-physical survey Italian landfall - San Foca – Italy, Final report", Doc. Ref. OPL00 – FOC- 150 – Y – TRG – 0001, Client Ref: ST 13573, April 2014);
- ST12590: DTM con risoluzione 0,5 x 0,5 m, valido per le Aree OGS da 1 a 4 ("ST12590 Trans Adriatic Pipeline - indagine dettagliata di rotta", doc. Ref. OPL00-DOF-150-G-TRP-0002, Rev. 2 finale, agosto 2013).

Ai fini della verifica della risoluzione e precisione dei dati utilizzati per lo sviluppo dell'analisi morfologica descritta nei paragrafi successivi, gli stessi sono stati sovrapposti ai risultati delle indagini geofisiche di dettaglio svolte a novembre 2017 nell'Area 5 a cura del Prof. G. Ardizzone. In Figura 2.1 è riportata la sovrapposizione tra la digitalizzazione (in verde) degli affioramenti all'interno del corridoio di posa della condotta e del cavo a fibra ottica effettuata a partire dai dati geofisici 2013-2014 e l'interpretazione degli affioramenti (in magenta) effettuata dal Prof. Ardizzone a novembre 2017. I risultati ottenuti confermano l'interpretazione e l'identificazione circa la distribuzione degli affioramenti in Area 5. Dall'analisi della Figura 2.1 riportata di seguito si evince:

- la corrispondenza in termini di posizione degli affioramenti rilevati nelle tre differenti campagne;
- l'interpretazione morfologica effettuata sui dati di novembre 2017 ha evidenziato biocostruzioni di dimensioni più contenute rispetto a quelle rilevate nelle precedenti campagne effettuate nel 2013-2014. Si noti infatti che le biocostruzioni interpretate attraverso il rilievo geofisico del 2017 rappresentate in magenta risultano inscritte all'interno del contorno verde che rappresenta il perimetro delle biocostruzioni rilevate nel 2013-2014.

Fermo restando che in termini di dati raccolti, le campagne eseguite in periodi differenti hanno dimostrato l'equivalenza dei risultati ottenuti, ai fini dell'analisi morfologica delle biocostruzioni rilevanti si è ritenuto opportuno procedere considerando i dati più conservativi ovvero quelli relativi ai rilievi geofisici effettuati nel 2013-2014.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	13 of 54

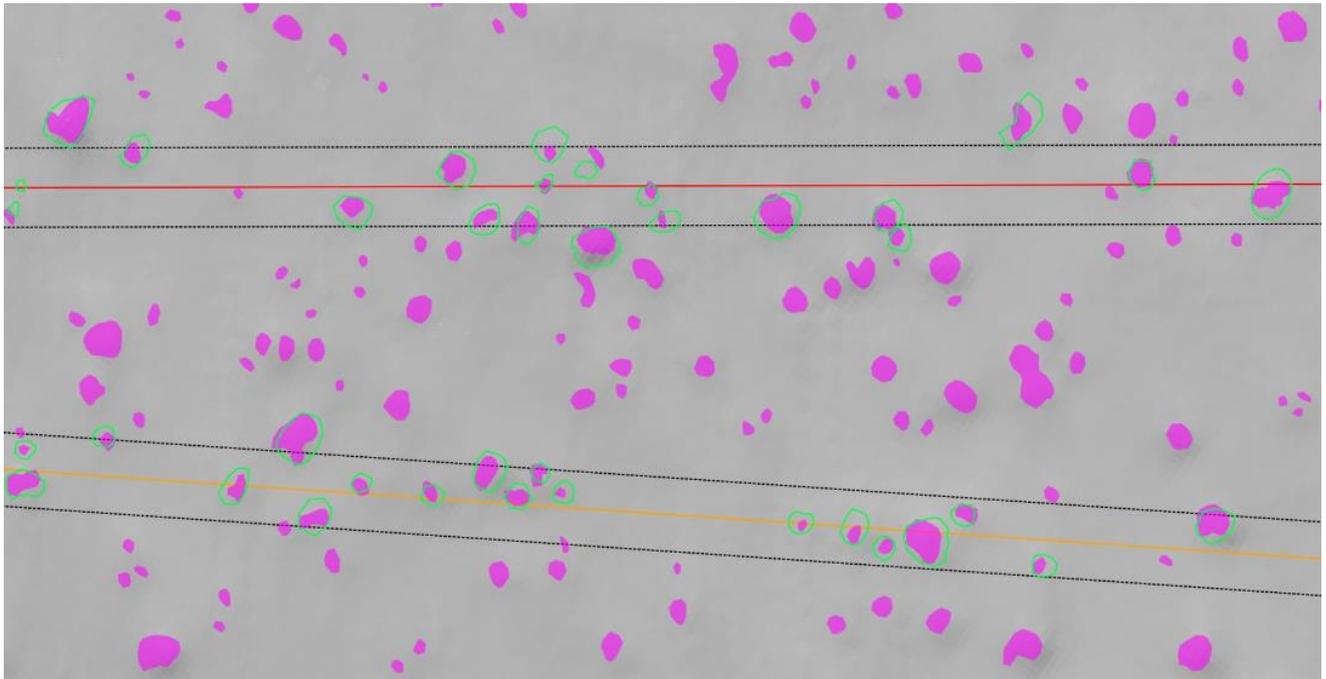


Figura 2-1: Sovrapposizione tra la digitalizzazione (in verde) degli affioramenti all'interno del corridoio di posa della condotta e del cavo a fibra ottica effettuata a partire dai dati geofisici 2013-2014 e l'interpretazione degli affioramenti (in magenta) effettuata nel Novembre 2017

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	14 of 54

3. METODOLOGIA DI ANALISI DELLA DISTRIBUZIONE E MORFOLOGIA DEGLI AFFIORAMENTI

Come anticipato, l'analisi è stata condotta con l'ausilio di strumenti GIS che hanno permesso, a partire dai dati batimetrici (DTM), sia il calcolo di alcuni indici derivati quali, pendenza (slope), indice di posizione topografica (TPI, Topographic Position Index), sia la visualizzazione 3D delle morfologie del fondale marino rispetto al tracciato del gasdotto. L'analisi GIS ha inoltre permesso di estrarre i principali dati morfologici di ogni singolo affioramento:

- dimensione massima dell'affioramento;
- altezza dell'affioramento (differenza tra batimetria inferiore e superiore);
- pendenza massima e media dell'affioramento;
- superficie planare (Area 2D) dell'affioramento;
- superficie reale (Area 3D della perimetrazione).

In generale la pendenza rappresenta l'acclività del terreno misurata in gradi. Per questo studio la pendenza è stata calcolata tramite uno strumento di analisi spaziale del software ArcGIS, a partire da dati batimetrici in formato raster. Per ogni cella del dato di input lo strumento analizza le variazioni locali dell'elevazione del terreno ossia per ogni cella la pendenza viene calcolata come il rapporto tra la differenza di quota (rise) tra la cella immediatamente vicina e quella corrente e la distanza (run) tra i centri delle due celle.

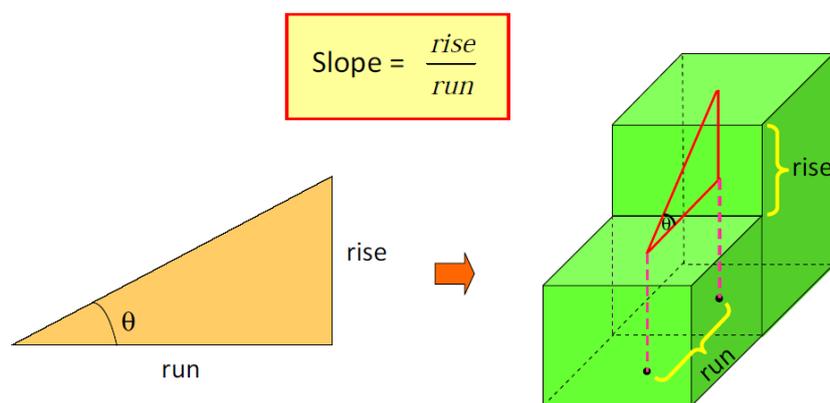


Figura 3-1: Calcolo della Pendenza

Lo strumento "Slope" di ArcGIS calcola il tasso massimo di variazione tra ogni cella e i suoi vicini (la variazione massima di quota in base alla distanza tra la cella e le otto vicine). In questo modo si riesce a conoscere il rapporto tra la distanza orizzontale e la variazione di quota. La pendenza quindi

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	15 of 54

è data dal rapporto tra massima differenza di quota e distanza tra i centri delle celle. Ogni cella che viene ottenuta nel raster ha un proprio valore di pendenza.

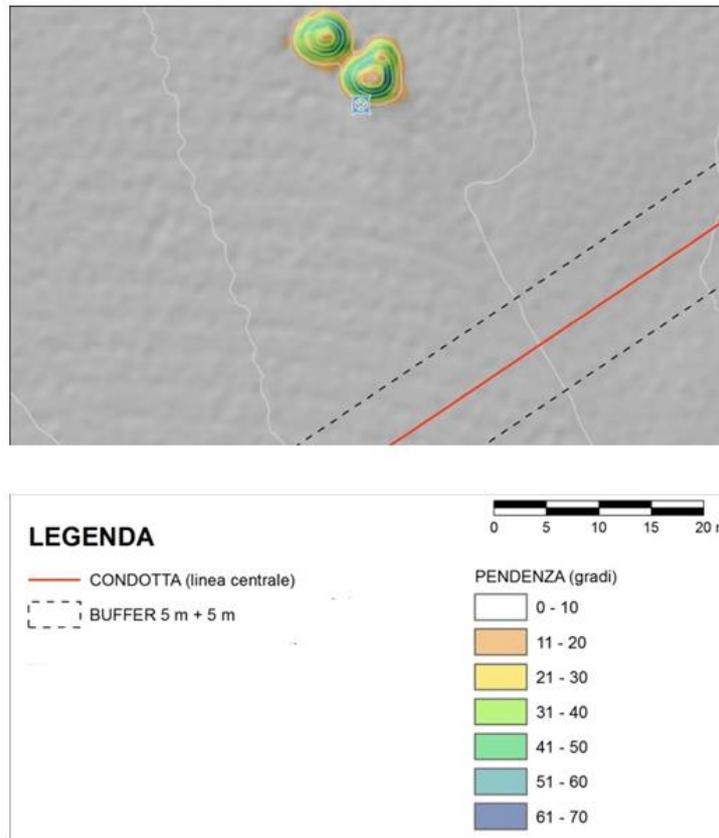


Figura 3-2: Pendenza

L'indice di posizione topografica (TPI) confronta l'elevazione di ogni cella in un DTM all'elevazione media nei dintorni di quella cella. I valori positivi di TPI rappresentano le posizioni che sono superiori alla media dei loro vicini, come definito dai dintorni (creste, alti morfologici, pinnacoli). I valori negativi di TPI rappresentano posizioni inferiori ai loro dintorni (valli, depressioni). Nel TPI valori vicino a zero corrispondono a zone pianeggianti (pendenza prossima allo zero) o zone di pendenza costante (dove la pendenza del punto è maggiore di zero).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	16 of 54

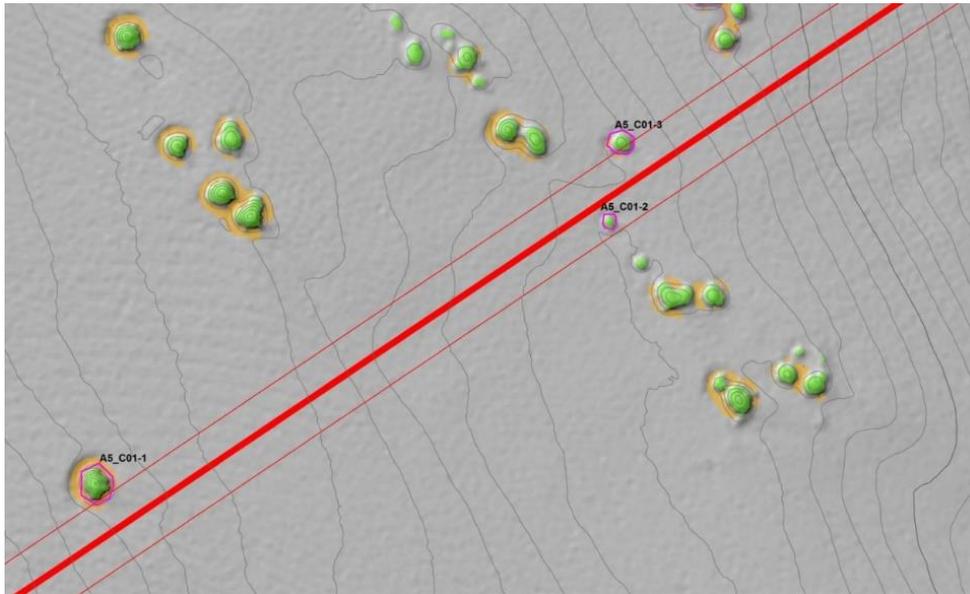


Figura 3-3: TPI (in verde gli alti morfologici, in arancione le depressioni)

L'area 2D (Figura 3.4) rappresenta la superficie della proiezione su una superficie planare dell'affioramento.

L'area 3D (Figura 3.5) o la "superficie reale" è stata elaborata con software GIS (SAGA GIS) a partire dai dati grezzi dei DTM. Questo valore fornisce la misura della superficie reale dell'affioramento e dunque indicativa dell'habitat associato. Nelle figure seguenti sono rappresentati: la condotta in rosso (la sua impronta) il buffer di +/-5 m per lato, le batimetrie ad equidistanza di 25 cm e in magenta l'estensione dell'area 2D e della superficie 3D.

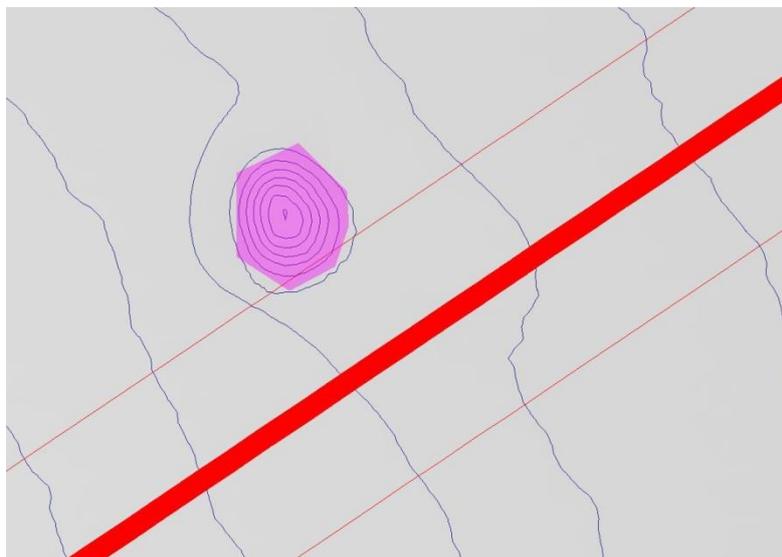


Figura 3-4: Area 2D dell'affioramento A5_C01-1

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	17 of 54

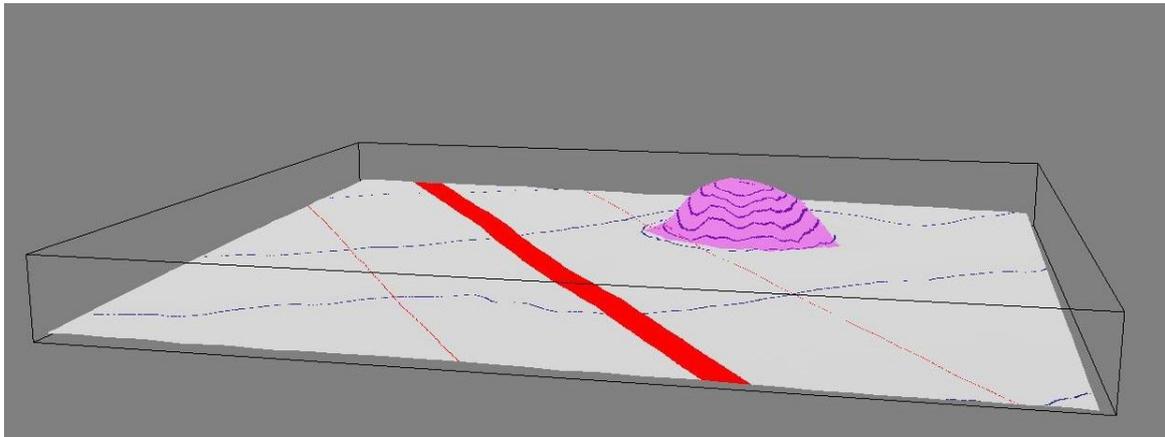


Figura 3-5: Area 3D dell'affioramento A5_C01-1

Una volta definite le perimetrazioni degli affioramenti ricadenti nell'area investigata si è provveduto con la codifica degli elementi presenti. Il codice è composto dal nome dell'Area OGS in cui si trova la biocostruzione, una sigla "DIG" (digitalizzazione) e da un progressivo numerico. Laddove l'affioramento identificato è stato studiato nell'ambito delle attività di OGS, è stato mantenuto il codice di origine (ad es. A5_C01-1).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	18 of 54

4. DESCRIZIONE DELLA CARTOGRAFIA

Per presentare i risultati dell'analisi effettuata sul corridoio di +/- 5 m dalla condotta è stato predisposto un set di tavole "Carta degli Affioramenti (buffer +/- 5 m)" dedicate alle No.5 aree OGS e alle due opere a progetto, Pipeline e FOC.

La cartografia è consultabile nella sua versione digitale (PDF) con la possibilità di visualizzare in modo indipendente i "layers" che lo compongono (strati informativi) secondo le esigenze.

I layers disponibili sono composti da:

- gruppo A: elementi di progetto quali Pipeline (la linea centrale della condotta), FOC, buffer di 5 m che delimita l'area d'indagine per questo studio;
- gruppo B: aree individuate e definite da OGS, affioramenti digitalizzati non tematizzati (visibile quando gli affioramenti classificati sono disabilitati), affioramenti visualizzati secondo il punteggio OGS;
- gruppo C, D: Ombreggiatura dei DTM ST13575 e ST12590, Batimetrie ottenute dai DTM ST13575 e del DTM ST12590 ad equidistanze 25 cm, 1 m e 5 m;
- gruppo L (lunghezza-larghezza), P (pendenza), E (elevazione): affioramenti tematizzati secondo la loro classe di appartenenza per i tre parametri dell'analisi, quali pendenza massima, lunghezza massima ed elevazione.

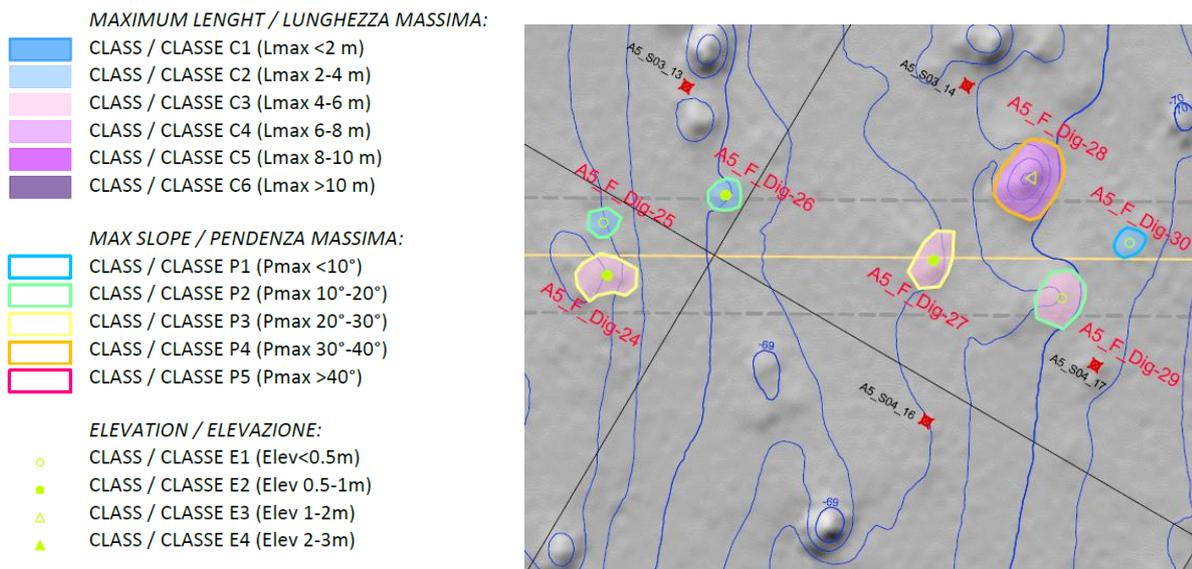


Figura 4-1: Legenda riferita ai gruppi L, P, E

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	19 of 54

Le classi di pendenza massima sono raffigurate dal contorno esterno dell'affioramento, la scala di colori usata per tematizzare il bordo dell'affioramento varia dal blu per la classe P1 (dove la pendenza è minore di 10°) al rosso carminio per la classe P5 (dove la pendenza è maggiore di 40°), la classe P3, intermedia, è raffigurata in giallo.

Le classi di lunghezza assoluta sono rappresentate dal riempimento dell'affioramento in una scala di colori dal blu per la classe L1 al viola scuro per la classe L5 (per lunghezze degli affioramenti che vanno da 8 a 10 metri).

Le classi di elevazione sono simboleggiate da un punto al centro dell'affioramento, per i valori appartenenti la classe E1 è stato scelto un cerchio vuoto, un cerchio pieno per la classe E2, un triangolo vuoto per la classe E3 e un triangolo pieno per la classe E4 che rappresenta un'elevazione dell'affioramento tra i 2 e 3 m.

L'organizzazione in layer permette di poter meglio comprendere la presenza e distribuzione degli affioramenti di diverse classi morfologiche. Nella seguente figura si presenta un esempio relativo all'Area 5 dove per il corridoio di posa con varo guidato +/- 5 m per la pipeline sono mostrati esclusivamente gli affioramenti con dimensioni in Classe C3 (Lmax 4-6 m).

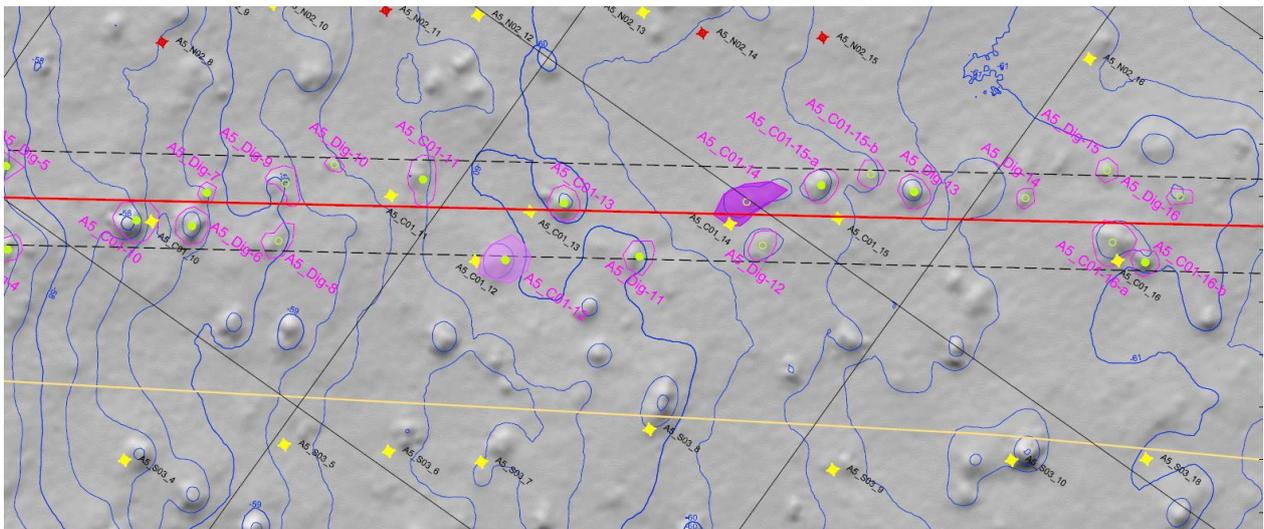


Figura 4-2: Estratto della Tavola 1 (visualizzazione Classe C3)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	20 of 54

5. RISULTATI

Sono di seguito riportati i risultati delle analisi di dettaglio relative alla distribuzione degli affioramenti e delle "biocostruzioni" presenti all'interno del buffer di +/- 5 m dall'asse del tracciato della condotta offshore e del tracciato del FOC 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.

5.1 CONDOTTA OFFSHORE

5.1.1 Area 5 – Biocostruzioni a Coralligeno

L'Area 5, come identificata da OGS, copre circa 20,7 ha, indicativamente tra KP102 e KP103 (circa 1.250 m di lunghezza tra -78 m e una profondità di -32 m). Questa zona è caratterizzata dalla presenza di numerosi affioramenti sparsi. L'indagine OGS effettuata nell'estate del 2016 ha permesso di identificare e studiare (incluso il punteggio del valore ecologico) un totale di No. 119 outcrops (o gruppi di outcrops) presenti in un buffer di +/- 50 m dal tracciato, tutti descritti come "Affioramenti con popolamento 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 (Tavola 1 in Appendice F). 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 Appendice A 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.

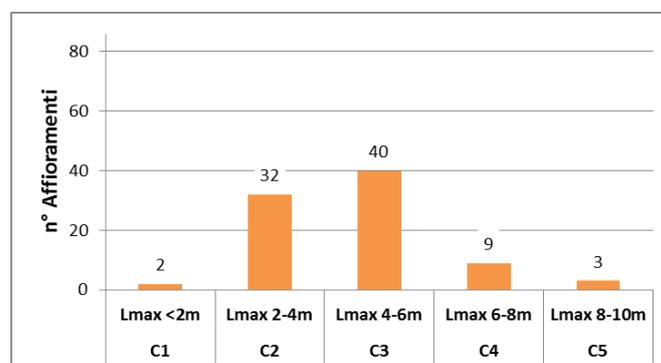


Figura 5-1: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	21 of 54

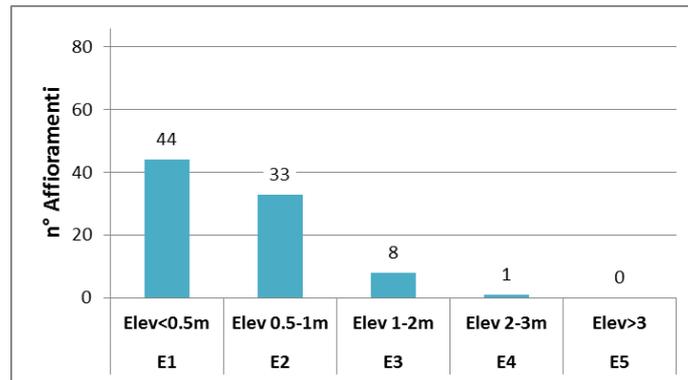


Figura 5-2: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza

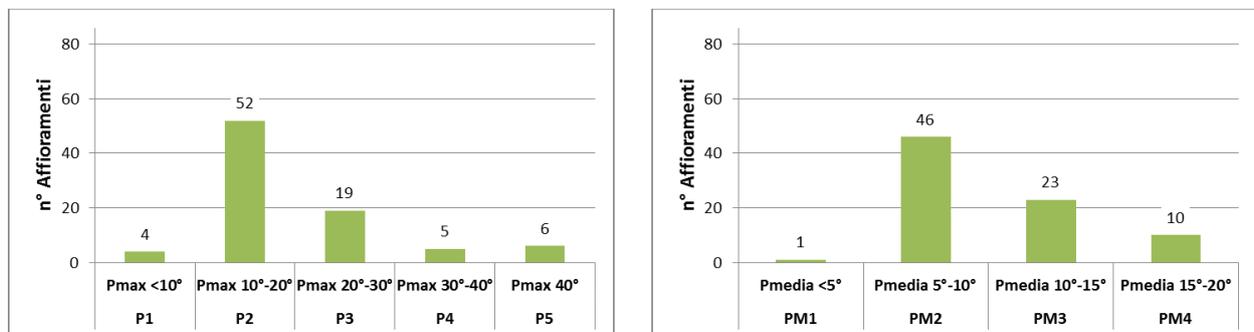


Figura 5-3: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media¹

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 5,5² m dall'asse di posa;
- per quanto riguarda le classi dimensionali:

¹ 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.

² 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-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	22 of 54

- circa l'84% ricade nella classe dimensionale compresa tra 2-6 m di lunghezza massima (72 affioramenti su 86),
- 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 5-4: A5_C01-1 - Foto

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	23 of 54

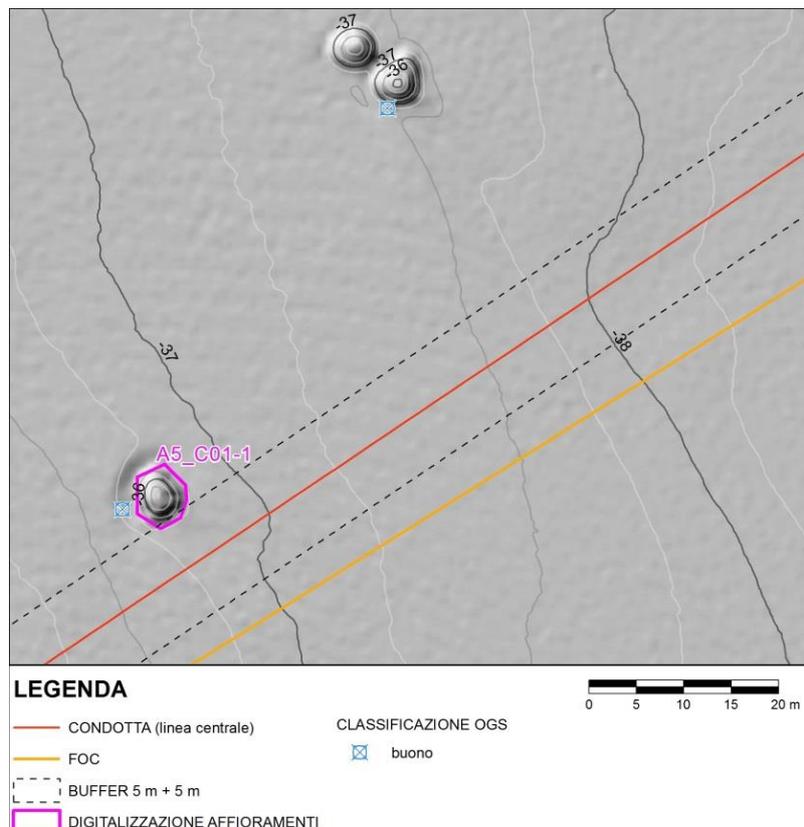


Figura 5-5: Digitalizzazione dell’Affioramento A5_C01-1

- 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 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 5-6 e Figura 5-7), e 1 di classe “buona”, A5_C01-1 - già descritto in precedenza).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	24 of 54

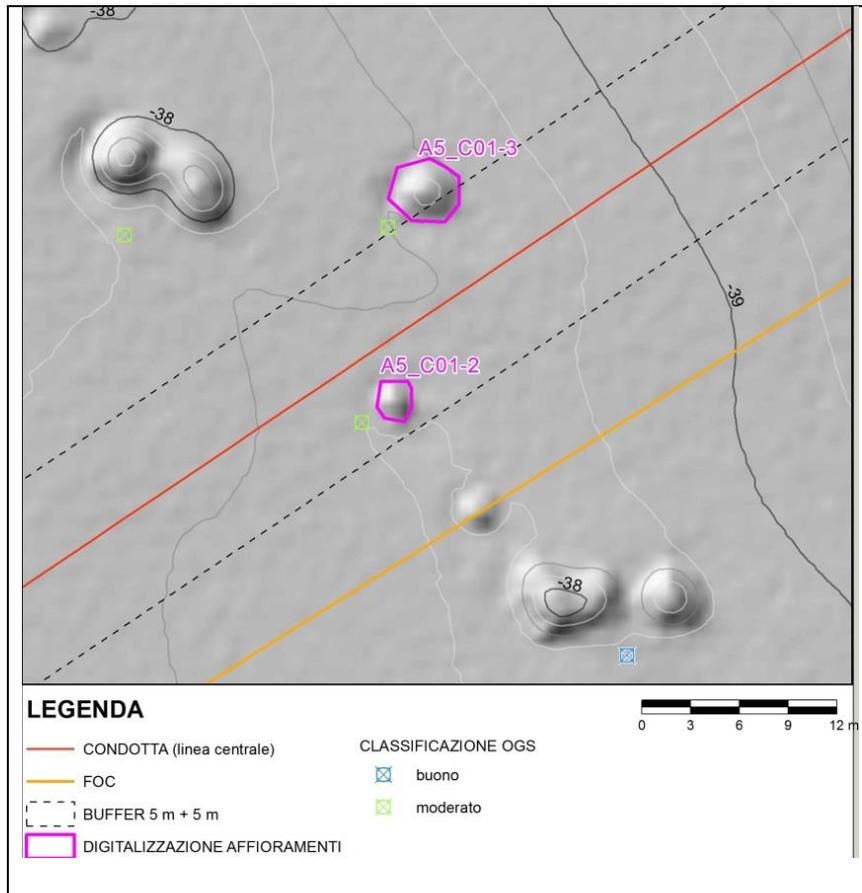


Figura 5-6: DTM (affioramenti A5_C01-2 e A5_C01-3)



A5_C01-2

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	25 of 54



A5_C01-3

Figura 5-7: 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.

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

L'analisi sulle restanti aree di indagine, Aree 1-2-3³ è stata condotta cumulativamente tenuto conto che le caratteristiche degli affioramenti sono risultate essere dal punto di vista biocenotico omogenee. Le indagini video-fotografiche condotte da OGS hanno permesso infatti di definire gli affioramenti come "Oyster Bed Structures / Strutture a Letti di Ostriche" (concrezioni di valve dell'ostrica di profondità *Neopychnodonte cochlear* e sedimenti).

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 (Tavola 2 in Appendice F). 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.

³ All'interno dell'Area 4 non sono stati rilevate biocostruzioni all'interno del buffer considerato (+/- 5 m).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	26 of 54

5.1.2.1 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.

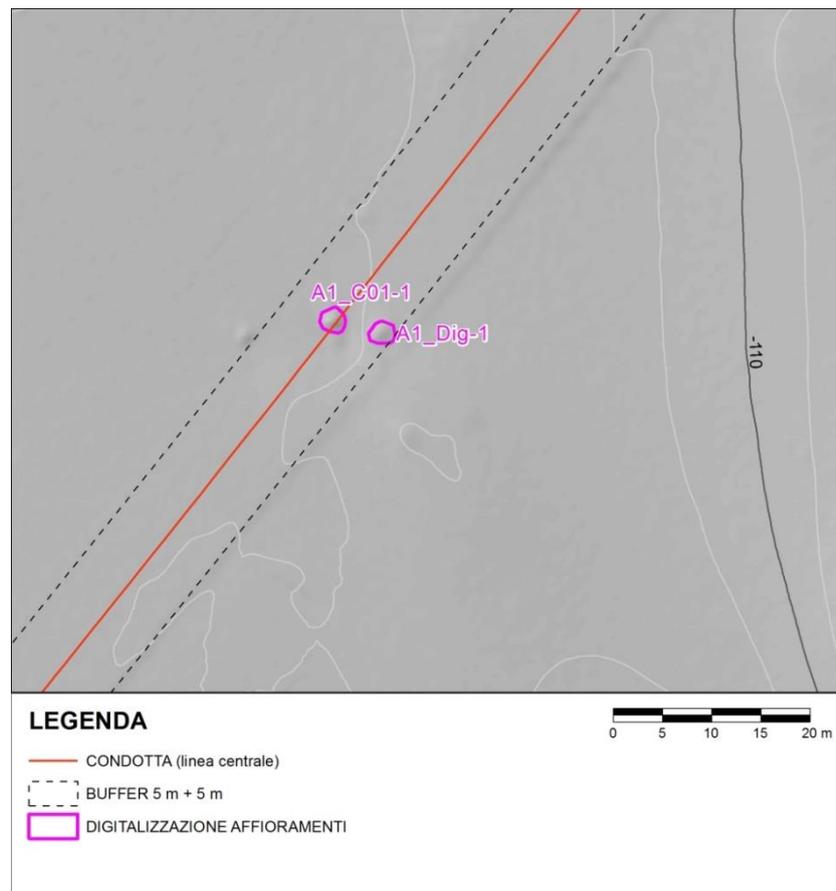
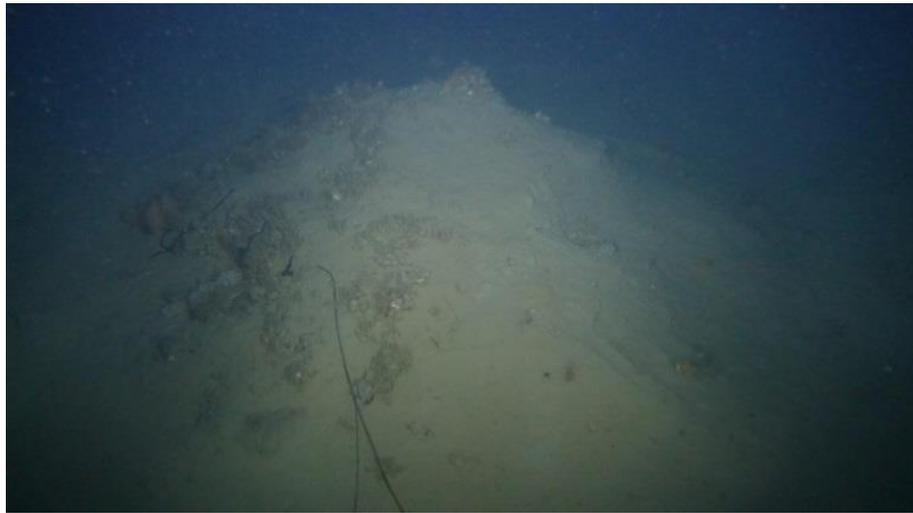


Figura 5-8: A1_C01-1 e A1_Dig-1

Come mostrato nella seguente Figura 5-9 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-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	27 of 54



A1_C01-1

Figura 5-9: Struttura a *Neopychnodonte cochlear* (A1_C01-1)

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

5.1.2.2 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 (Figura 5-10).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
	 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:

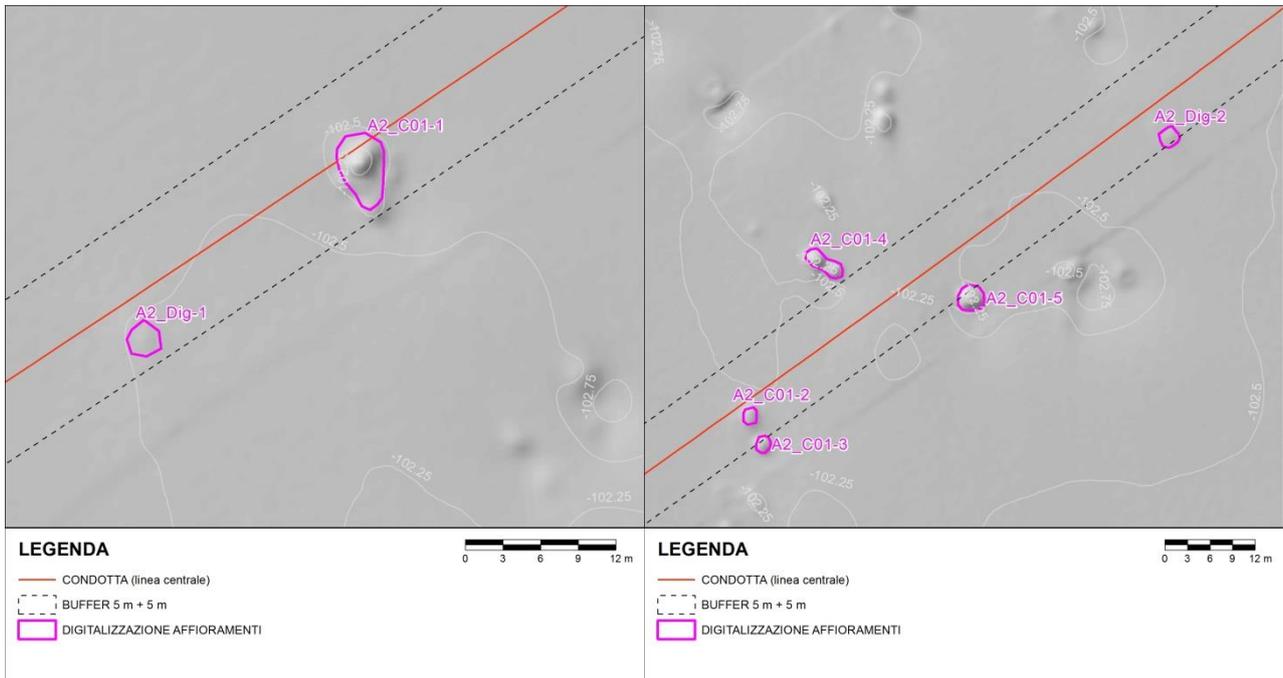


Figura 5-10: A2_C01-1/2/3/4/5 e A2_Dig-1/2

Come mostrato in Figura 5-11 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.

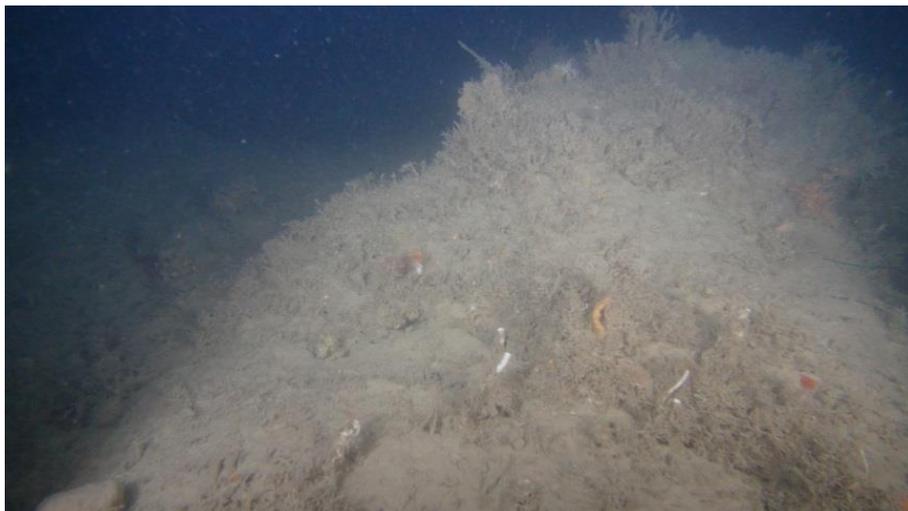


Figura 5-11: A2_C01-1 - Foto

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	29 of 54

5.1.2.3 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.

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 5-12 si presentano a titolo esemplificativo le strutture Dig-1 a Dig-12.

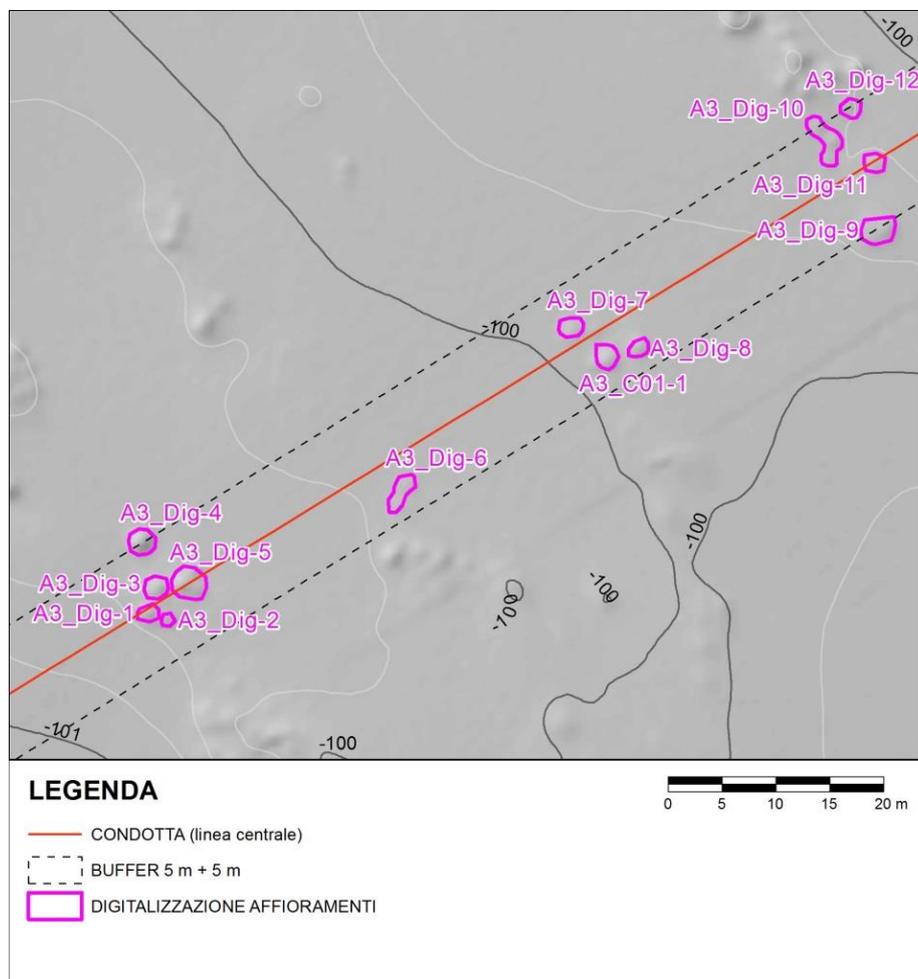


Figura 5-12: A3_C01-1 e strutture digitalizzate da 1 a 12

Si veda la cartografia presentata in Appendice F (Tavola 2) per la mappatura completa.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	30 of 54

Come mostrato in Figura 5-13 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.

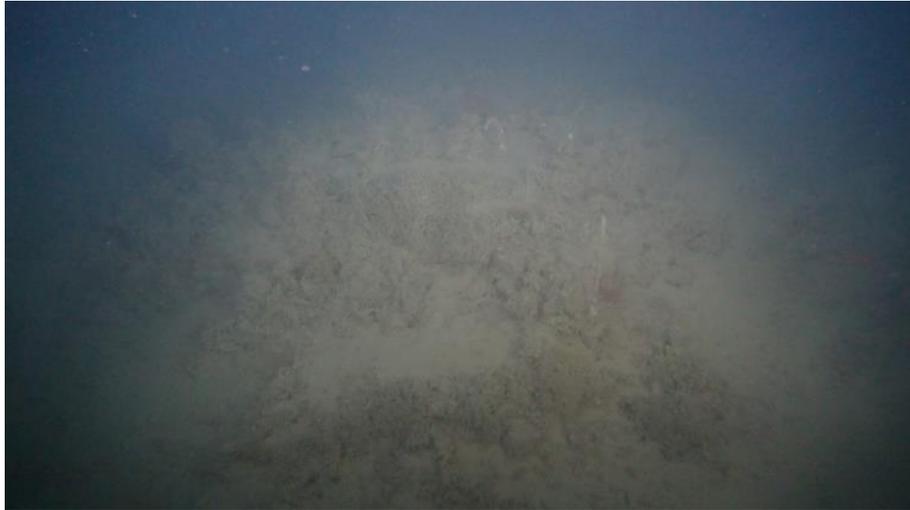


Figura 5-13: A3_C01-1 - Foto

5.1.2.4 Sintesi dei Risultati

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 Appendice B 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.

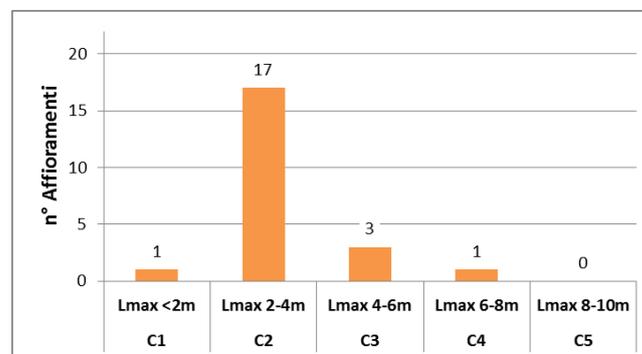


Figura 5-14: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	31 of 54

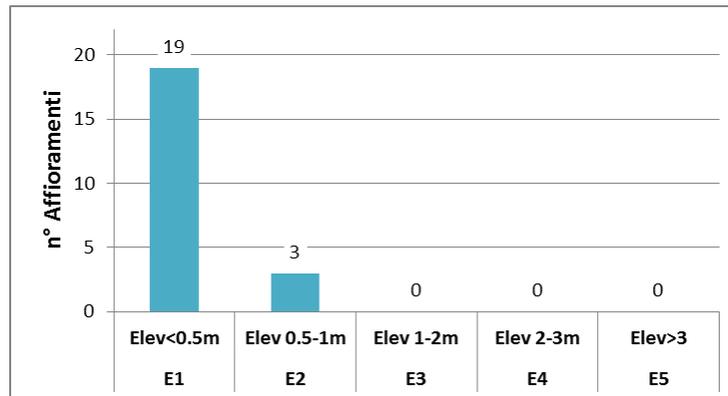


Figura 5-15: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza

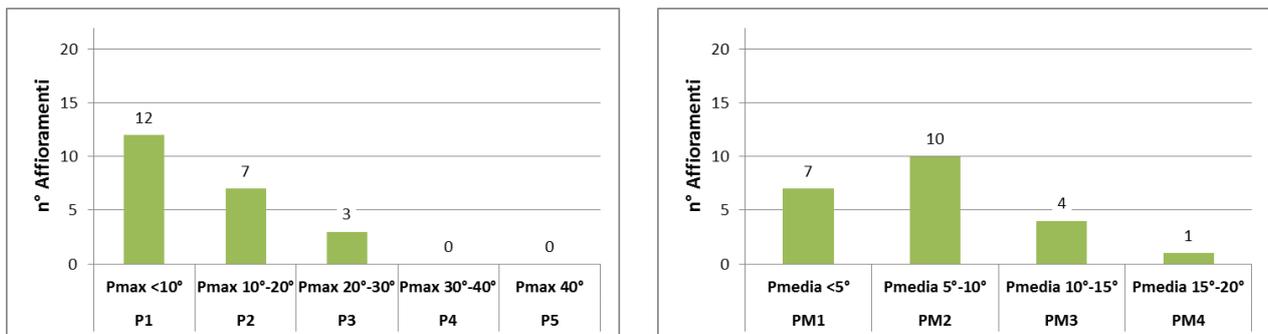


Figura 5-16: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media

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 5-11. 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

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	32 of 54

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;
- per quanto riguarda le classi di pendenza (massima):
 - tutte le strutture rilevate hanno scarsa pendenza: circa il 55% ricade nella 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 localizzati 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.

5.2 CAVO A FIBRA OTTICA (FOC)

5.2.1 Area 5 – Biocostruzioni a Coralligeno

L'Area 5 è ubicata indicativamente tra KP102 e KP103 (circa 1.250 m di lunghezza tra -78 m e una profondità di -32 m). Questa zona è caratterizzata dalla presenza di numerosi affioramenti sparsi. L'indagine OGS effettuata nell'estate del 2016 ha permesso di identificare e studiare (incluso il punteggio del valore ecologico) un totale di 119 outcrops (o gruppi di outcrops) presenti in un buffer di +/-25 m dal tracciato della pipeline (che si sovrappone parzialmente al tracciato del FOC), tutti descritti come "Affioramenti con popolamento a coralligeno".

L'analisi di approfondimento condotta nell'ambito del presente documento ha permesso di identificare in totale No. 56 affioramenti localizzati entro i 5 metri dal tracciato del FOC (Tavola 3 in Appendice F). 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 Appendice C 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-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	33 of 54

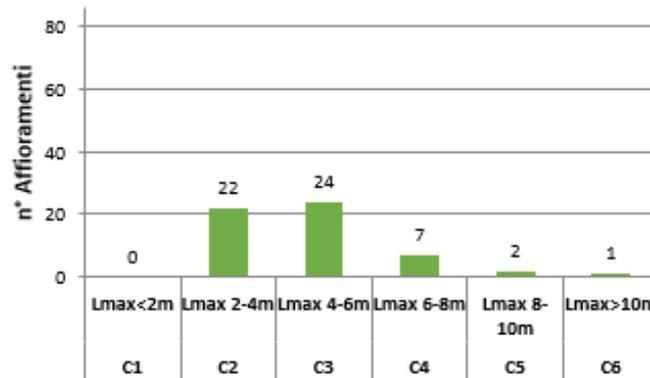


Figura 5-17: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima

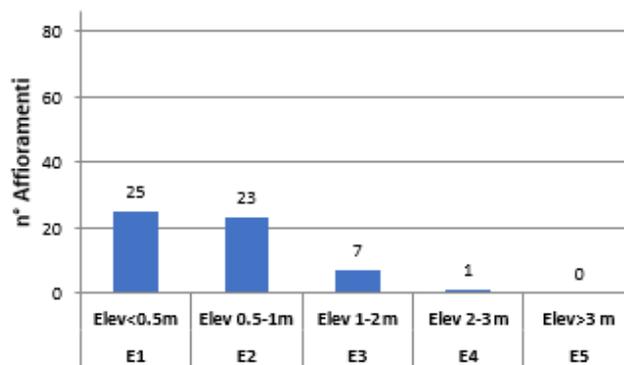


Figura 5-18: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza

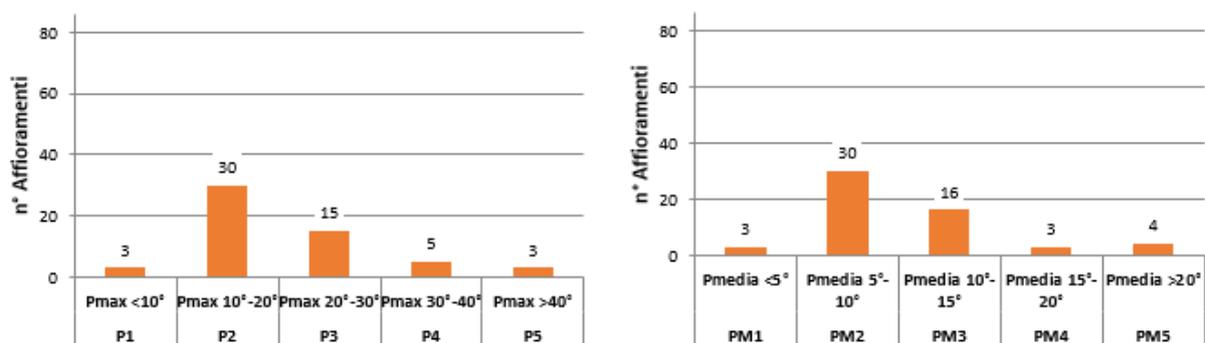


Figura 5-19: Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media⁴

⁴ 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.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	34 of 54

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

- all'interno del buffer +/- 5 m dal FOC è presente un affioramento (A5-S03-2) di dimensioni rilevanti (>10 m), ubicato tra i 54 e i 56 m di profondità a 4,46 m dall'asse di posa del FOC (Figura 5-20 e Figura 5-21);
- solamente No. 2 affioramenti ricadono nella classe dimensionale immediatamente inferiore (8-10 m di lunghezza massima). Si tratta di due affioramenti, A5_S03-18, A5_F_Dig-23, ubicati tra i 60 e 70 m di profondità. Solo uno di questi (A5_F_Dig-23) è direttamente interessato dall'asse di posa del cavo in fibra ottica. L'affioramento A5_F_Dig-23 ha un'elevazione inferiore ad 1 m, mentre l'affioramento A5_S03-18 presenta elevazione > 1 m ed è ubicato a circa 2,17⁵ m dall'asse di posa;
- per quanto riguarda le classi dimensionali:
 - circa l'82% ricade nella classe dimensionale compresa tra 2-6 m di lunghezza massima (46 affioramenti su 56) quasi equamente distribuiti nelle classi 2-4 m e 4-6-m;
 - circa l'89% ricade nella classe dimensionale compresa tra 2-6 m di lunghezza minima (50 affioramenti su 56) quasi equamente distribuiti nelle classi 2-4 m e 4-6-m;
- per quanto riguarda le classi di elevazione:
 - gran parte degli affioramenti rilevati ha scarsa elevazione: circa l'86% ricade nelle classi di elevazione < 1 m,
 - il 15% degli affioramenti con elevazione > 1 m ricade comunque nelle classi < 3 m,
 - un solo affioramento ha un'elevazione > 2 m (2,29 m per l'esattezza). Si tratta dell'affioramento A5_S03-2 descritto in precedenza: è un affioramento di forma allungata con dimensioni pari a circa 11 m x 6 m. Il rilievo video fotografico con ROV condotto da OGS ha permesso di classificarne lo stato ecologico all'interno della categoria "scarso";

⁵ 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-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	35 of 54



3

Figura 5-20: A5_S03-2 – Foto

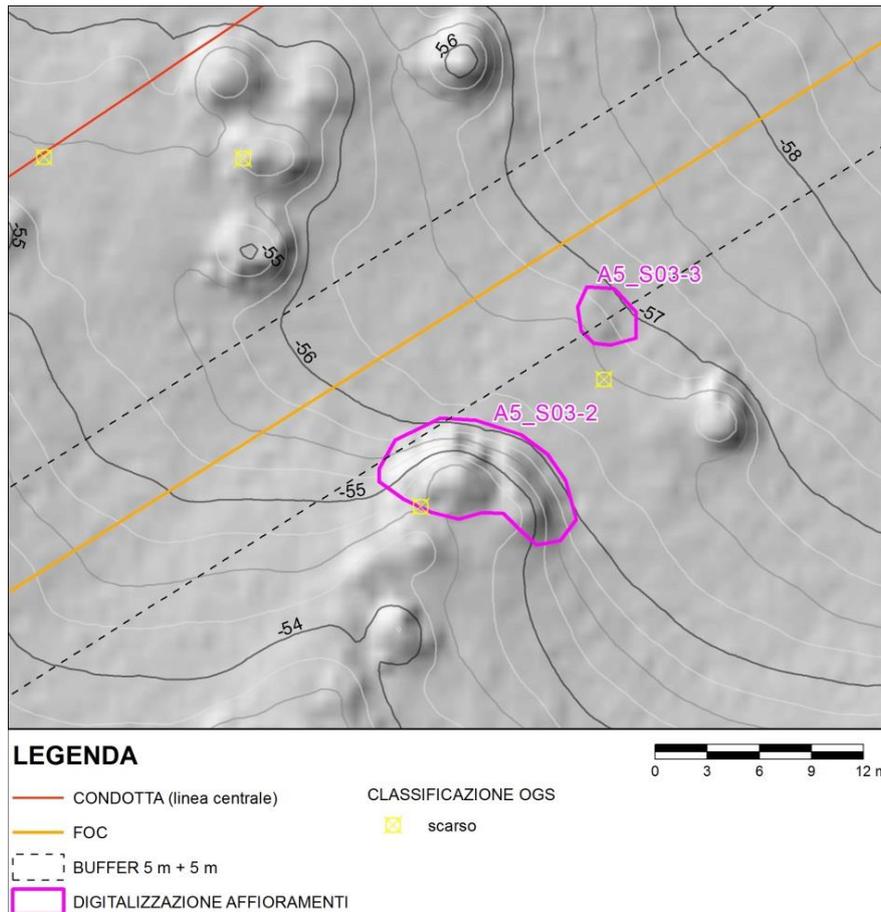


Figura 5-21: Digitalizzazione Affioramento A5_S03-2

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	36 of 54

- per quanto riguarda le classi di pendenza (massima):
 - gran parte degli affioramenti rilevati ha scarsa pendenza: circa l'86% ricade nelle classi di pendenza $< 30^\circ$,
 - il restante 14% degli affioramenti rilevati (No. 8 affioramenti) è caratterizzato da una pendenza massima che supera i 30° . Dall'analisi dei parametri per questi No. 8 affioramenti risulta che la metà di essi (4) sono stati indagati nell'ambito degli studi di dettaglio da parte di OGS: 3 sono di scarso valore ecologico (con elevazione compresa tra circa 1-3 m) e uno – l'affioramento A5_S03-1 – risulta invece di buono stato ecologico (Figura di seguito). Come confermato dall'analisi video con ROV si tratta di un affioramento di medie dimensioni (l'analisi GIS ha fornito dimensioni di circa 7,9 m x 6,1);



Figura 5-22: A5_S03-1 – Foto

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	37 of 54

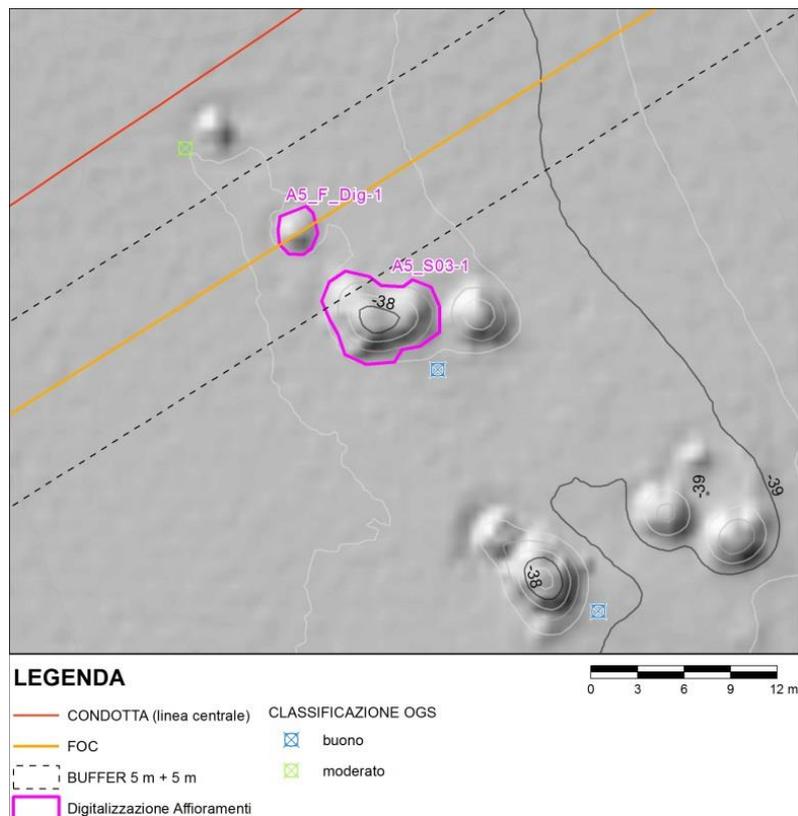


Figura 5-23: Digitalizzazione Affioramento A5_S03-1

- la superficie reale (3D) totale degli affioramenti a Coralligeno rilevati all'interno del buffer di interesse (+/- 5 m) e pari a circa 1,417 m².

5.2.2 Aree 1-2-3-4: Letti di Ostriche (Biocostruzioni a *Neopychnodonte cochlear*)

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 videofotografiche 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 *Neopychnodonte cochlear* e sedimenti).

L'analisi condotta nell'ambito del presente documento di approfondimento ha permesso di identificare in totale No. 22 strutture a *Neopychnodonte cochlear* localizzate entro i 5m dal tracciato del cavo a fibra ottica (Tavola 4 in Appendice F).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	38 of 54

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.

5.2.2.1 Area 1

L'Area 1 è ubicata indicativamente al KP 89,9 (-106 / -110 m di profondità).

L'analisi condotta nell'ambito del presente documento di approfondimento ha permesso di indentificare No. 3 strutture ubicate entro i 5 m dal tracciato del FOC (

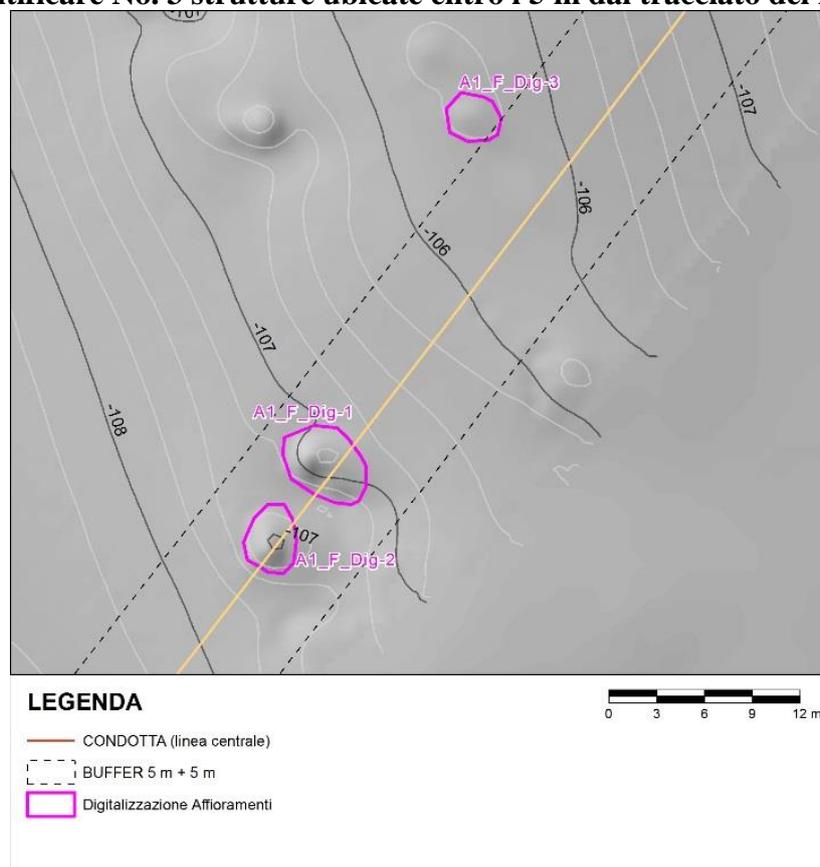


Figura 5-24). Le tre strutture sono ubicate tra i 105 e 108 m di profondità e appartengono a classi dimensionali distinte:

- A1_F_Dig-1, 6-8 m di lunghezza massima, elevazione 1-2 m, direttamente interessata dall'asse di posa del cavo in fibra ottica;
- A1_F_Dig-2, 4-6 m di lunghezza massima, elevazione inferiore ad 1 m, direttamente interessata dall'asse di posa del cavo in fibra ottica;
- A1_F_Dig-3, 2-4 m di lunghezza massima, elevazione inferiore ad 1 m, ubicata a circa 4,70 m dall'asse di posa.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	39 of 54

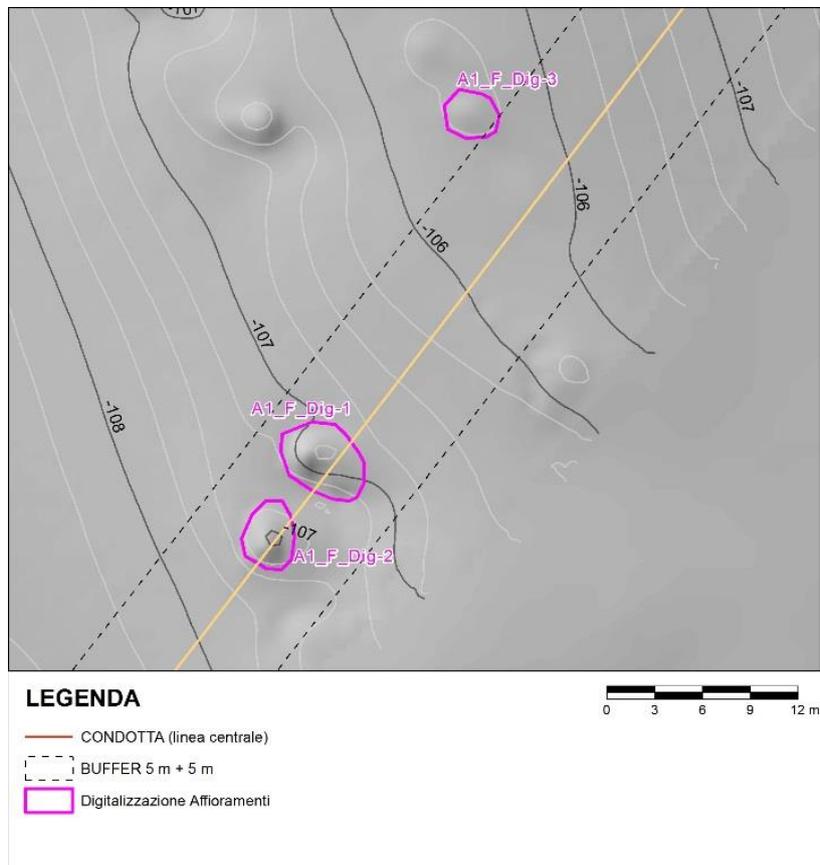


Figura 5-24: Digitalizzazione Affioramenti A1_F_Dig-1/2/3

5.2.2.2 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 condotta nell'ambito del presente documento di approfondimento ha permesso di indentificare No.8 strutture ubicate entro i 5 m dal tracciato del FOC ubicate tra i 100 e 104 m di profondità (Figura 5-25). Delle No. 8 strutture, la metà (A2_F_Dig-1, A2_F_Dig-5, A2_F_Dig-6 e A2_F_Dig-7) sono direttamente interessate dall'asse di posa del cavo in fibra ottica, mentre le altre sono ubicate tra 1,93 e 3,25 m dall'asse di posa del FOC.

Per quanto riguarda le classi dimensionali:

- A2_F_Dig-1 a 5 e A2_F_Dig-7, appartengono alla classe dimensionale 4-6 m di lunghezza massima;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	40 of 54

- A2_F_Dig-6 e A2_F_Dig-8 appartengono alla classe dimensionale inferiore (2-4 m di lunghezza massima).

Solo la struttura A2_F_Dig-2 presenta un'elevazione compresa tra 1-2 m, mentre tutte le altre presentano elevazione < 1 m

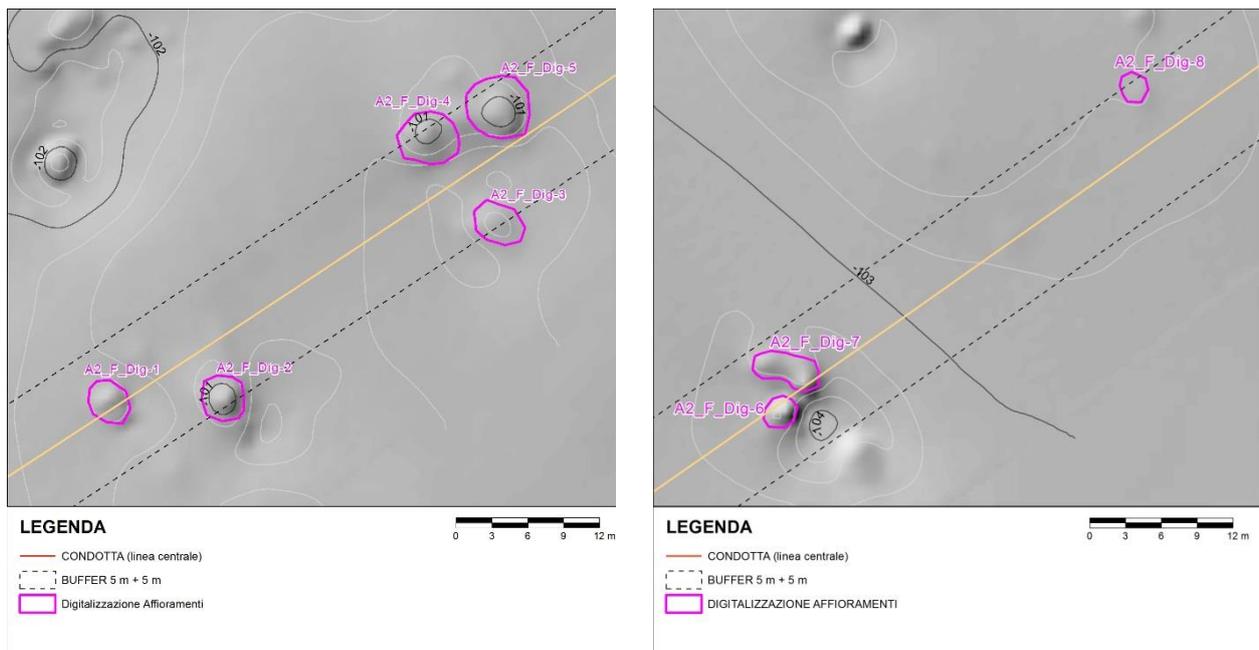


Figura 5-25: Digitalizzazione Affioramenti in Area 2

5.2.2.3 Area 3

L'Area 3 è ubicata indicativamente al KP 91.5 (-100 m di profondità) a circa 500 m in direzione Sud-Ovest dall'Area 2 precedentemente descritta.

L'analisi condotta nell'ambito del presente documento di approfondimento ha permesso di indentificare No.10 strutture ubicate entro i 5 m dal tracciato del FOC tra i 98 e 101 m di profondità (Figura 5-26). Per quanto riguarda le classi dimensionali

- una sola struttura (A3_F_Dig-9) è di dimensioni rilevanti (>10 m),
- una (A3_F_Dig-1) appartiene alla classe 6-8 m di lunghezza massima,
- mentre tutte le altre appartengono alle classi dimensionali inferiori (No. 5 alla classe 4-6 m di lunghezza massima, No. 3 alla classe dimensionale 2-4 m di lunghezza massima).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	41 of 54

Delle otto strutture, tre (A3_F_Dig-3, A3_F_Dig-4, A3_F_Dig-8,) sono direttamente interessate dall'asse di posa del cavo in fibra ottica, mentre le altre cinque sono ubicate tra 1,22 e 4,03 m dall'asse di posa del FOC.

Solo la struttura A3_F_Dig-9 presenta un'elevazione compresa tra 0,5-1 m, mentre tutte le altre presentano elevazione < 0,5 m.

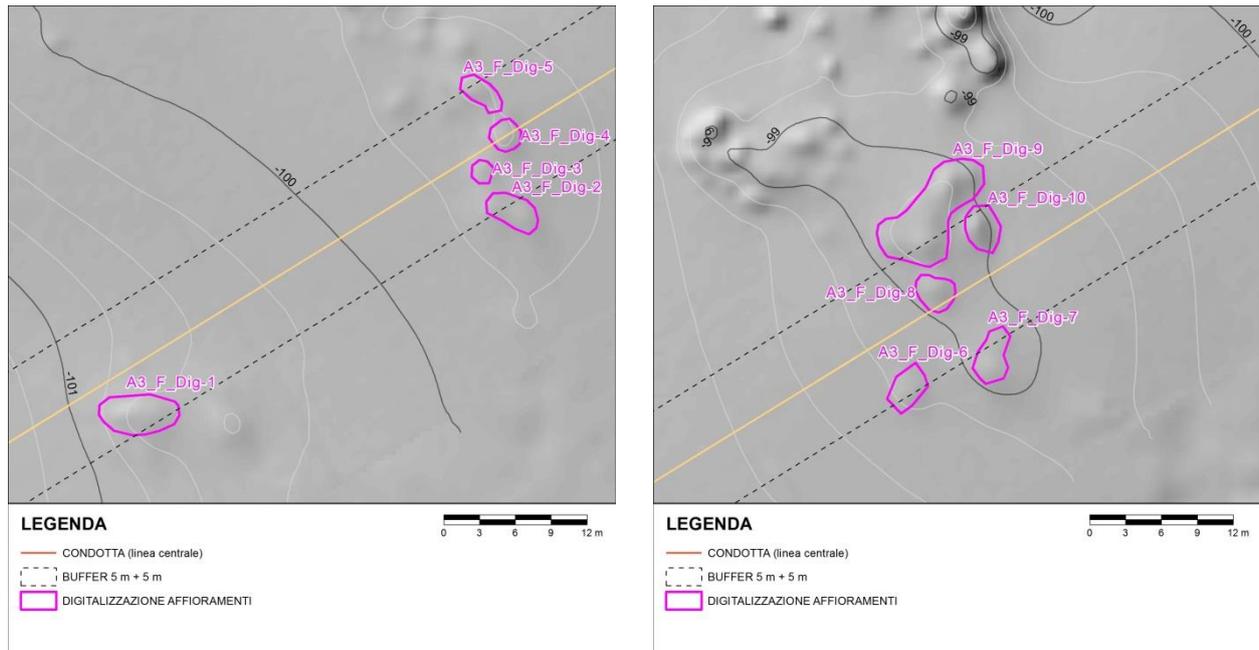


Figura 5-26: Digitalizzazione Affioramenti Area 3

5.2.2.4 Area 4

L'Area 4 è ubicata indicativamente al KP 93,8 (-99 m di profondità).

L'analisi condotta nell'ambito del presente documento di approfondimento ha permesso di indentificare 1 struttura (A4_drop1-1, Figura 5-27) ubicata entro i 5m dal tracciato del FOC.

Questa struttura risulta essere isolata e ubicata tra i 97 e i 99 m di profondità, delle dimensioni pari a circa 33,8 m x 17,7 m (appartenente quindi alla classe più alta di lunghezza massima) e caratterizzata da uno sviluppo allungato in direzione NO-SE con un'elevazione compresa tra 1-2 m. (Figura 5-28)

La struttura risulta essere marginalmente interessata dall'asse di posa del cavo in fibra ottica.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	42 of 54



HD Image A4_D01-HD-IMG002.jpg

Figura 5-27: A4_drop1-1 – Foto

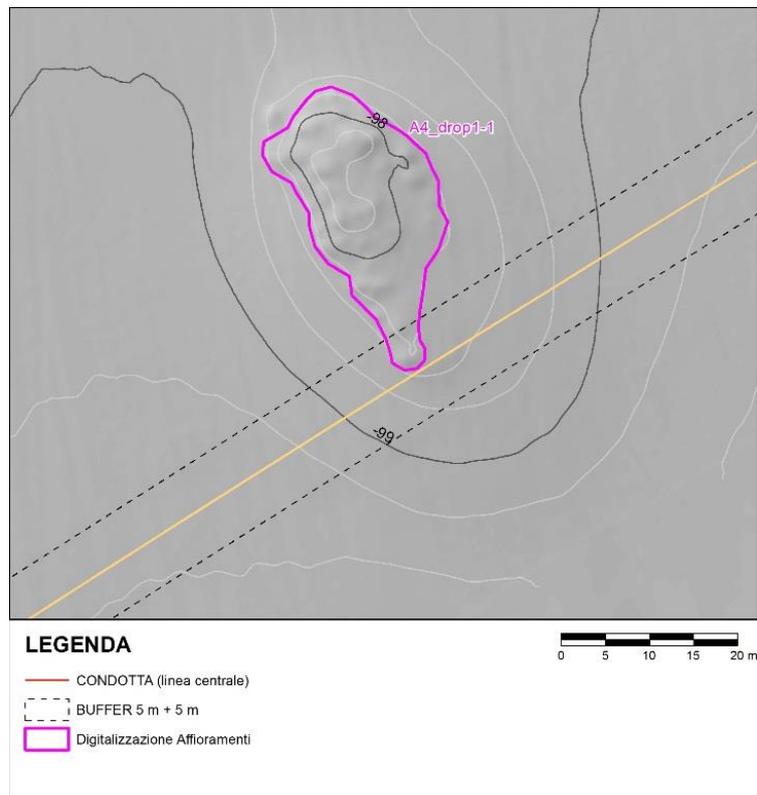


Figura 5-28: DMT A4_drop1-1

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	43 of 54

5.2.2.5 Sintesi dei Risultati

Come già anticipato, l'analisi condotta nell'ambito del presente documento di approfondimento ha permesso di identificare in totale No. 22 strutture a *Neopychnodonte cochlear* localizzate entro i 5m dall'asse di posa del FOC.

In Appendice D 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.

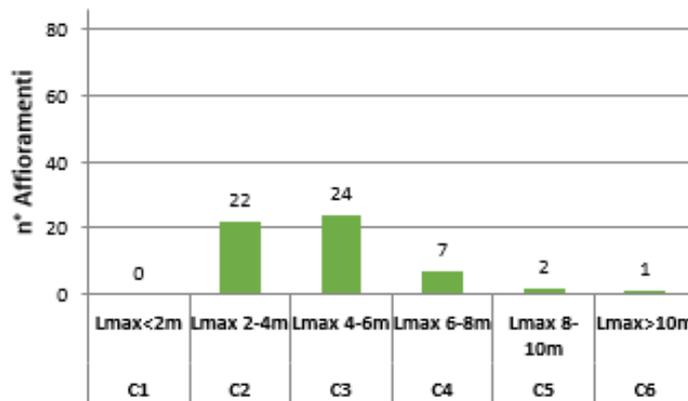


Figura 5-29: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima

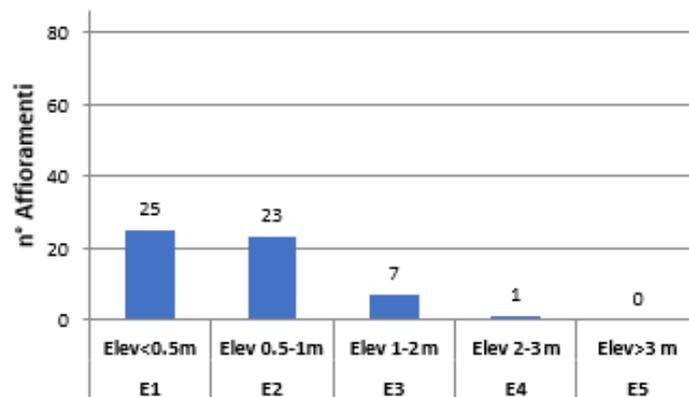


Figura 5-30: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	44 of 54

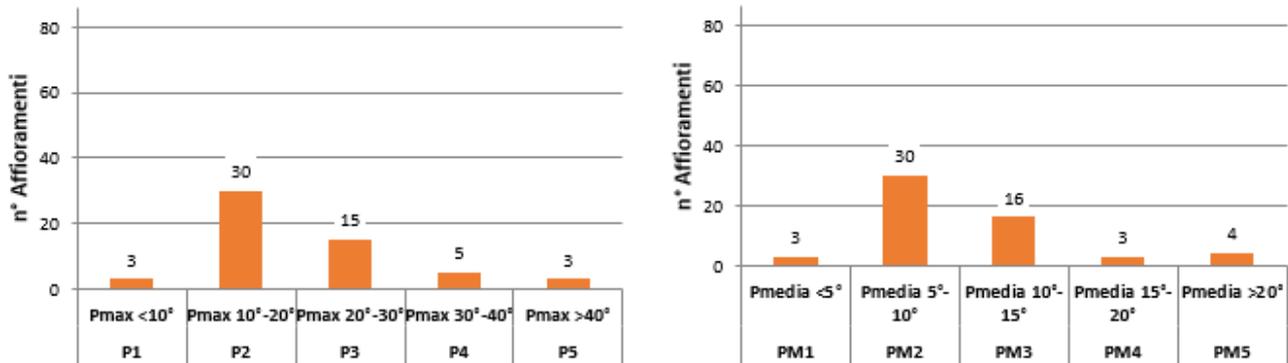


Figura 5-31: Aree 1-2-3 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media

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

- all'interno del buffer +/- 5 m dal FOC sono presenti No.2 strutture a *Neopychnodonte cochlear* di dimensioni rilevanti (>10 m). Si tratta delle strutture A3_F_Dig-3 e A4_drop1-1, entrambe intercettate dall'asse di posa del FOC. Le indagini ROV hanno permesso di rilevare che si tratta di affioramenti con scarsa elevazione e forte infangamento;
- No.2 strutture ricadono nella classe dimensionale inferiore C4 (6-8 m di lunghezza massima). Si tratta delle strutture A1_F_Dig-1 e A3_F_Dig-1. Di tali strutture, solo una (A1_F_Dig-1) è intersecata dall'asse di posa del FOC e ha un'elevazione compresa tra 1-2 m e pendenza massima di circa 41°;
- per quanto riguarda le classi dimensionali:
 - circa l'82% ricade nella classe dimensionale compresa tra 2-6 m di lunghezza massima (No.18 strutture su No.22);
 - circa il 91% ricade nella classe dimensionale compresa tra 2-6 m di lunghezza minima (No.20 strutture);
- per quanto riguarda le classi di elevazione tutte le strutture rilevate hanno scarsa elevazione: circa l'87% ricade nelle classi di elevazione < 1 m. Il rimanente 13% delle strutture ha elevazione < 2 m;
- per quanto riguarda le classi di pendenza (massima):
 - è presente una discreta variabilità all'interno delle strutture rilevate: circa il 32% (No.7 strutture) ricade nella classe di pendenza < 10°, il 27% (No.6 strutture) nella classe

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	45 of 54

10°-20°, il 9% (No.2 strutture) nella classe 20°-30°, il 18% (No.4 strutture) nella classe 30°-40° e il 14% (No.3 strutture) nella classe > 40°;

- le tre strutture con pendenza > 40° sono localizzate tra circa 100-108 m di profondità, No.2 in Area 2 (A2_F_Dig-2 e A2_F_Dig-6) e No.1 in Area 1 (A1_F_Dig-1): la superficie reale di tali strutture è circa 40,2 m²;
- la superficie reale (3D) totale delle strutture a *Neopycnodonte cochlear* rilevate all'interno del buffer di interesse (+/- 5 m) è pari a circa 618 m².

5.2.3 Misure di mitigazione delle interferenze del cavo a fibra ottica con le biocostruzioni

Ai fini di annullare le interferenze del cavo a fibra ottica rispetto alla presenza delle biocostruzioni rilevate all'interno del corridoio di posa di 10 m, il progetto originale, che contemplava l'interramento della FOC attraverso metodologia post-trenching, è stato ottimizzato con la previsione della semplice posa sul fondo del cavo a fibra ottica in corrispondenza delle aree in cui sono stati localmente individuati tali affioramenti (Aree 1-2-3-4-5). Grazie a tale accorgimento saranno evitati gli impatti diretti sulle biocostruzioni presenti all'interno del corridoio di posa di 10 m (vario guidato) ed anche gli impatti sulle aree limitrofe in relazioni alla movimentazione di sedimenti marini.

5.3 INTERVENTI DI POST-LAY

5.3.1 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 ghiaia. La superficie occupata dal deposito andrà ad interferire No.6 affioramenti a coralligeno.

In Appendice E 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-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	46 of 54

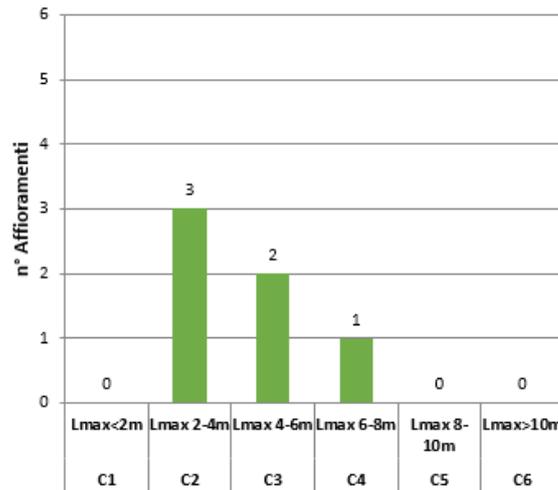


Figura 5-32: Post Lay in Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Lunghezza Massima e Minima

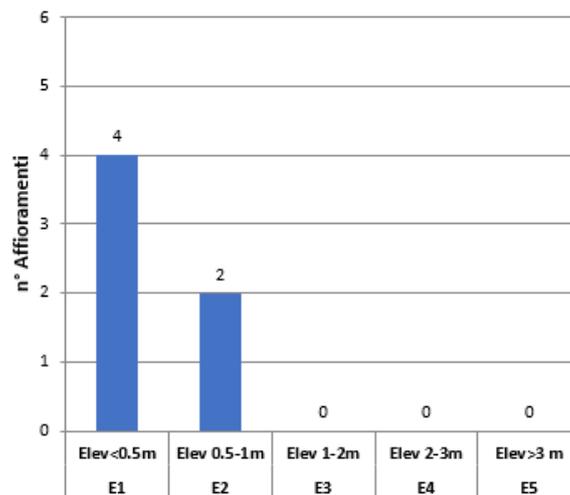


Figura 5-33: Post Lay in Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Altezza

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	47 of 54

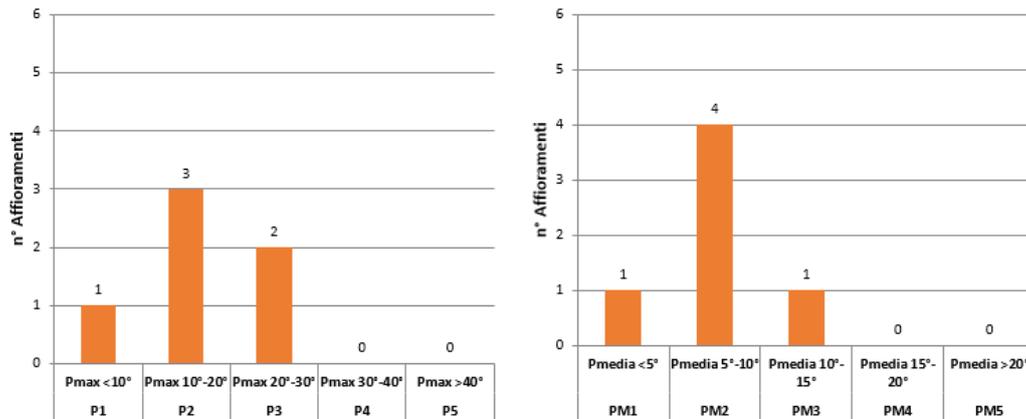


Figura 5-34: Post Lay in Area 5 - Distribuzione degli affioramenti secondo classi di Pendenza Massima e Media

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° (Figura 4-38);
- 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-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	48 of 54

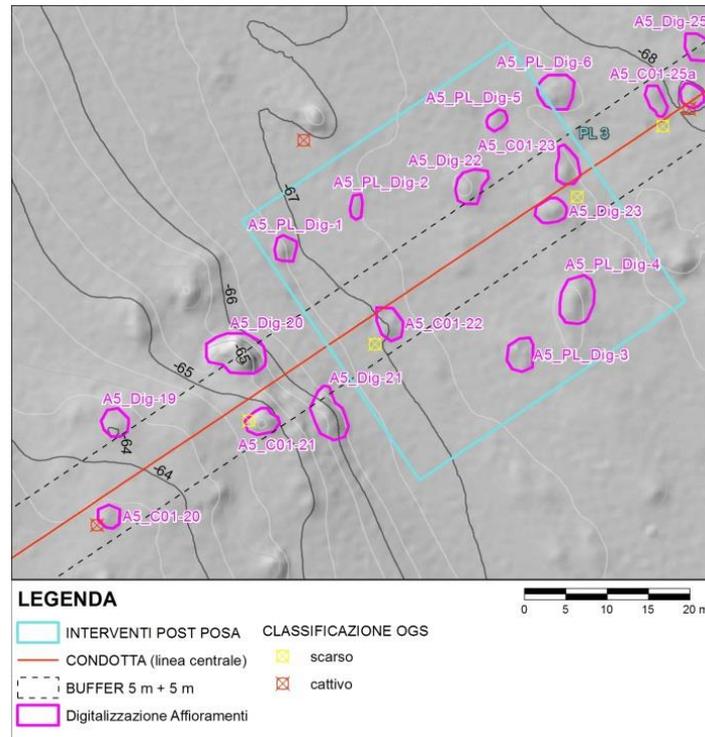


Figura 5-38: Digitalizzazione A5-PL_Dig-1/2/3/4/5/6

5.3.2 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 Circaitoral 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);
- A3_C01-1 (2.5x2m; elevazione = 0.2m).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	49 of 54

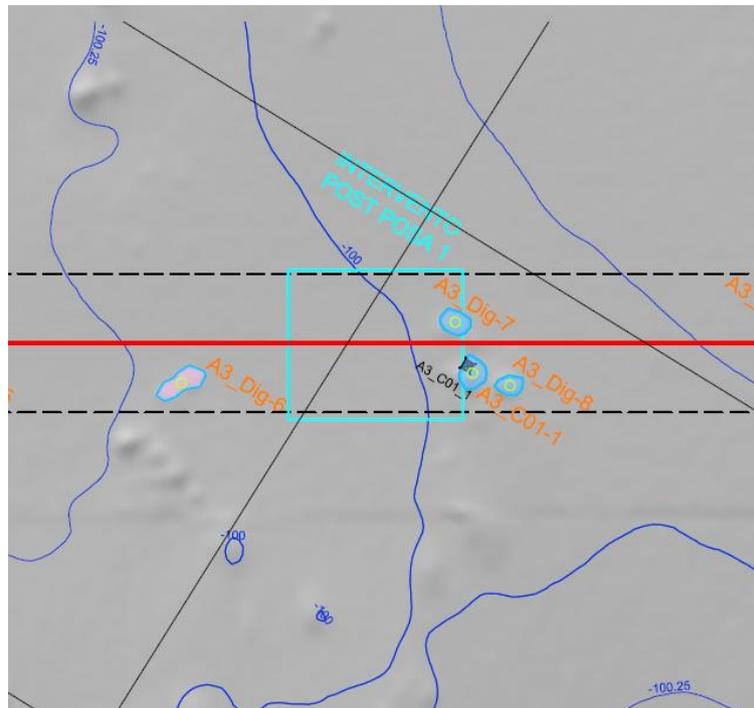


Figura 5-35: Intervento Post Lay 1 in Area 3

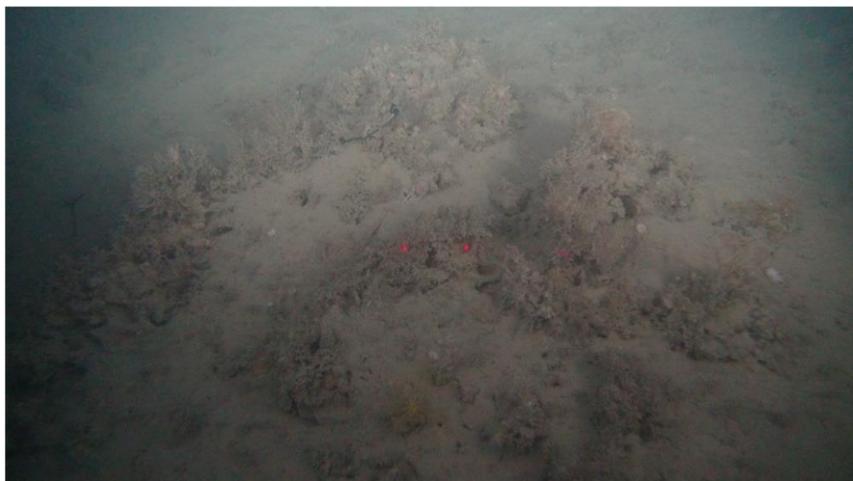


Figura 5-36: A3_C01-1 Foto

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	50 of 54

6. CONCLUSIONI

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. In particolare:

- la distanza di rispetto dei 50 m dalle biocostruzioni è da considerarsi ridotta a 10 m 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 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 evidenziato 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.

L'analisi di dettaglio sulla distribuzione degli affioramenti e delle "biocostruzioni" presenti all'interno del buffer di +/- 5 m dall'asse del tracciato della condotta offshore e del FOC nel settore italiano è stata effettuata con riferimento alle Aree 1, 2, 3, 4, 5 preventivamente individuate dall'Istituto di OGS nell'ambito di studi di approfondimento sulla presenza e distribuzione delle biocostruzioni. All'interno di tali aree si prevede di posare condotta e FOC con la tecnica del varo guidato.

Relativamente al tracciato della condotta offshore:

- Per gli affioramenti a coralligeno individuati 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 posa con varo guidato (+/- 5 m) non sono presenti affioramenti di dimensioni rilevanti (>10 m). Gli affioramenti identificati hanno in gran parte (90%) un'elevazione ridotta (<1 m). Solamente tre affioramenti, A5_C01-1/2/3, sono stati classificati dall'OGS

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	51 of 54

come buono e moderato stato ecologico: nessuno dei tre affioramenti ricade direttamente sull'asse centrale di posa della pipeline;

- per le aree più profonde (Aree 1, 2 e 3) ubicate indicativamente 100 m di profondità, l'analisi condotta ha permesso di rilevare la presenza di No.22 affioramenti che, attraverso le indagini con ROV condotte da OGS, sono stati caratterizzati come "Oyster Bed Structures" ovvero strutture biocostruite ad opera di una specie di ostrica di profondità, *Neopychnodonte cochlear*. Anche per le Aree 1-2-3 i risultati dell'analisi hanno permesso di confermare che nell'area di posa con varo guidato (+/- 5 m) non sono presenti affioramenti di dimensioni rilevanti (>10 m). Gli affioramenti rilevati hanno in gran parte (86%) un'elevazione molto ridotta (<0,5 m).

Relativamente al tracciato del cavo a fibra ottica (FOC):

- 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 posa con varo guidato (+/- 5 m) è presente un affioramento di dimensioni rilevanti (>10 m). Gli affioramenti identificati hanno in gran parte (86%) un'elevazione ridotta (<1 m). Solamente un affioramento, A5_S03-1, classificato da OGS come in "buono" stato ecologico, risulta nell'area di posa con varo guidato (+/- 5 m);
- per le aree più profonde (Aree 1, 2 ,3 e 4) ubicate indicativamente 100 m di profondità, l'analisi condotta ha permesso di rilevare la presenza di No.22 strutture la cui morfologia di risulta simile a quella individuata dalle indagini video-fotografiche condotte da OGS. Si può ragionevolmente supporre che queste strutture siano ascrivibili alla stessa tipologia di "Oyster Bed Structures/Strutture a Letti di Ostriche" (concrezioni di valve dell'ostrica di profondità *Neopychnodonte cochlear* e sedimenti). I risultati dell'analisi hanno permesso di confermare che nell'area di posa con varo guidato (+/- 5 m) per le Aree 1-2-3-4 sono presenti No.2 strutture (A3_F_Dig-3 e A4_drop1-1, intercettate dall'asse di posa del FOC) di dimensioni rilevanti (>10 m). Le strutture rilevate hanno in gran parte (87%) un'elevazione ridotta (<1 m).

Ai fini di annullare le interferenze del cavo a fibra ottica rispetto alla presenza delle biocostruzioni rilevate all'interno del corridoio di posa di 10 m, il progetto originale, che contemplava l'interramento della FOC attraverso metodologia post-trenching, è stato ottimizzato con la previsione della semplice posa sul fondo del cavo a fibra ottica in corrispondenza delle aree in cui sono stati localmente individuati tali affioramenti (Aree 1-2-3-4-5). Grazie a tale accorgimento saranno evitati gli impatti diretti sulle biocostruzioni presenti all'interno del corridoio di posa di 10 m (varo guidato) ed anche gli impatti sulle aree limitrofe in relazioni alla movimentazione di sedimenti marini.

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

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	52 of 54

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.

Si evidenzia che l'esperienza acquisita nell'installazione di condotte offshore e la disponibilità di immagini e video di condotte sottomarine installate (grazie alle indagini di post-lay che vengono eseguite per verificare lo stato dell'opera una volta costruito) permette di verificare che tali opere di fatto favoriscono lo sviluppo di nuovi habitat per le popolazioni bentoniche.

In particolare, è stato rilevato che la presenza di condotte sottomarine semplicemente posate sul fondale contribuisce a:

- fornire un substrato su cui vi è la possibilità di sviluppo delle comunità del circolitorale (coralligeno);
- costituire aree di rifugio e ripopolamento per le specie ittiche;
- incrementare la biodiversità nelle aree interessate dall'opera.

A titolo di esempio si riportano di seguito (Figura 6-1) alcune foto che illustrano le situazioni descritte:



Figura 6-1: Esempi di condotte sottomarine con le componenti bentoniche

Ad ulteriore supporto di quanto sopra evidenziato, si segnala che un lavoro presentato da Bonhomme et al. (2014) nell'ambito della 2° "Mediterranean Symposium on the conservation of Coralligenous&other Calcareous Bio-Concretions" (Portorož, Slovenia, 29-30 October 2014) presenta proprio il caso di due pipeline (Gardanne e La Barasse, Francia) 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.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	53 of 54



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

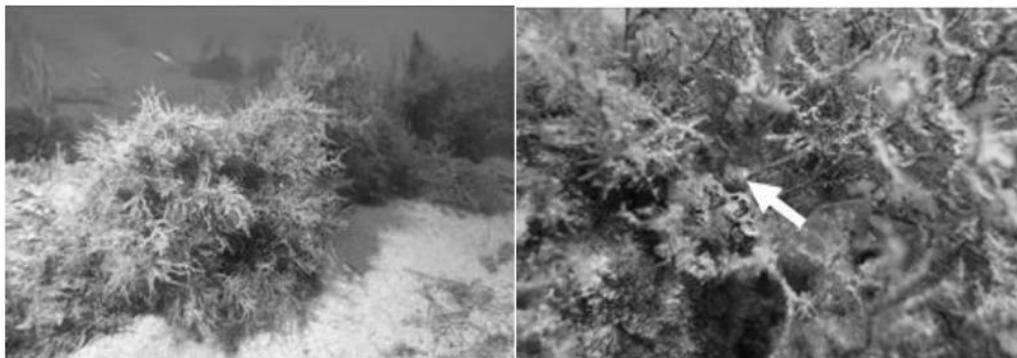


Fig. 5. Left: *Cystoseira zosteroides*, Gardanne pipeline, 32 m depth. Right: the arrow shows smooth 'tophules', storage organs playing the same role as the bulbs of terrestrial plants, a characteristic feature of the species. Photos: ©Patrick Bonhomme, GIS Posidonie.

Figura 6-2: Colonizzazione da parte di *C. longispinus* e *Cystoseira* lungo una pipeline (Bonhomme et al., 2014)

Il gasdotto TAP, pertanto, potrà favorire lo sviluppo di nuovi habitat integrandosi nel contesto attuale e favorire lo sviluppo delle comunità bentoniche nell'area di interesse.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0011	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	54 of 54

7. RIFERIMENTI

DOF, 2013, Detailed Route Survey, Doc. No. OPL00-DOF-150-G-TRP-0002; Statoil Ref. Survey ID: ST12590, final issue 20/08/2013

TAP-FUGRO Oceansismica, 2014, Italian Nearshore Geophysical Survey, Italian Landfall - San Foca – Italy 2013-2014, (Doc. No. OPL00 – FOC- 150 – Y – TRG – 0001, Survey ID: ST12573)

OGS, 2017, Monitoraggio delle biocostruzioni lungo il metanodotto. Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale. OPL00-C5577-160-Y-TRS-0003 (2017)

Bonhomme P, Goujard A., Javel A., Grondin J., Boudouresque C.F., 2014, Unexpected artificial-reef-like effect due to a Mediterranean pipeline and the conservation of two circalittoral emblematic species: *Centrostephanus longispinus* and *Cystoseira zosteroides*