



Trans Adriatic
Pipeline

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

Document Title:
**Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla
Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014**

					<i>F. Di Rosario</i>	
0	01/12/2017	Issued for Information	IFR	<i>F. Di Rosario</i> F. Di Rosario M. Donato	<i>L. Volpi</i> L. Volpi	<i>C. Mordini</i> C. Mordini
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 54
------------	-------------	--------------

TAP AG Document No.:

OPL00-C493-150-Y-TRX- 0012

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	2 of 54

INDICE

1. INTRODUZIONE	5
2. PRESENZA DI AFFIORAMENTI, AREE SENSIBILI E STRUTTURE PROSSIME ALLA CONDOTTA E AL CAVO A FIBRA OTTICA (FOC)	7
2.1 PRESENZA DI AFFIORAMENTI DI “BIOCOSTRUZIONI” E AREE SENSIBILI.....	7
2.2 PRESENZA DI STRUTTURE.....	20
2.2.1 Target 18.....	20
2.2.2 Target 17.....	20
2.2.3 Target 25.....	21
2.2.4 Target 26.....	21
2.2.5 Target 18 e 27.....	21
2.2.6 Cavi	25
3. INTERVENTI PREVISTI SUL FONDALE MARINO	26
3.1 ATTRAVERSAMENTI DI CAVI ED INTERVENTI “PRE POSA”.....	26
3.2 INTERVENTI “POST POSA” PER LA RIMOZIONE DELLE CAMPATE.....	32
4. POSA DELLA CONDOTTA E DEL CAVO A FIBRA OTTICA (FOC) 38	
4.1 POSA DELLA CONDOTTA.....	38
4.2 POSA DELLA FOC	38
4.3 VARO GUIDATO (Gasdotto e FOC).....	39
4.3.1 Pipeline: possibili interferenze con aree sensibili	40
4.3.2 Cavo a Fibra Ottica (FOC): possibili interferenze con aree sensibili.....	44
5. MEZZI NAVALI E CAMPO ANCORE	48
6. CONCLUSIONI	51
7. RIFERIMENTI	54

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	3 of 54

ELENCO DELLE FIGURE

Figura 2-1: Aree di Indagine per lo Studio delle Biocostruzioni condotto da OGS (Estate 2016).....	8
Figura 2-2: Area 1 (KP90)	9
Figura 2-3: Figura 2-4: Area 2 e 3 (KP91-92)	10
Figura 2-5: Area 4 (KP94)	11
Figura 2-6: Area 5 (KP102-103)	12
Figura 2-7: Letti di Ostriche nelle Aree 1-2-3-4	15
Figura 2-8: <i>Axinella</i> spp. in Area 5	15
Figura 2-9: Area 5 - Esempi di diversi stati di conservazione degli affioramenti	17
Figura 2-10: Stralcio della cartografia delle biocenosi bentoniche del Progetto TAP.....	19
Figura 2-11: Target 18 - Anomalia magnetica ID 7 “Oggetto metallico non identificato; possibile cavo”;.....	20
Figura 2-12: Target 17 - Anomalia Magnetica ID 8 - detrito metallico non identificato	21
Figura 2-13: Siluro (Torpedo) al KP 69.3	22
Figura 2-14: Porzione più piccola del possibile ordigno militare - siluro (Torpedo) con l’elica, visibile alla base dell’immagine, avvolta da una rete da pesca	22
Figura 2-15: Estratto del Sonogramma “ST12590_SSS_TAP+75_KP68.015_KP69.294_20130107” con indicazione del Torpedo (in giallo)	23
Figura 2-16: Indicazione planimetrica della localizzazione (cerchio rosso) del Torpedo rispetto a FOC e Pipeline	24
Figura 2-17: Modalità di attraversamento Condotta/Cavo	25
Figura 3-1: Crossing C7	28
Figura 3-2: Crossing C6.....	29
Figura 3-3: Crossing C5	30
Figura 3-4: Crossing C4.....	31
Figura 3-5: Post 4.....	34
Figura 3-6: Post 3	35
Figura 3-7: Post 2.....	36
Figura 3-8: Post 1	37
Figura 4-1: A5_C01-1 - Foto	41
Figura 4-2: DTM (affioramenti A5_C01-2 e A5_C01-3).....	42
Figura 4-3: A5_C01-2 e A5_C01-3 – Foto	43
Figura 4-4: Digitalizzazione dell’Affioramento A5_C01-1.....	43
Figura 4-5: A5_S03-2 – Foto	44
Figura 4-6: DTM e Pendenza dell’Affioramento A5_S03-2	45
Figura 4-7: DMT e Pendenza A3_F_Dig-3	46
Figura 4-8: DMT e Pendenza A4_drop1-1	47
Figura 5-1: Campo Ancore e ubicazione delle principali sensibilità (fanerogame e coralligeno) presso l’area di approdo	49
Figura 5-2: Disposizione indicativa del campo ancore	50

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	4 of 54

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 2-1: Coordinate delle 5 Aree di Studio per le Biocostruzioni secondo OGS.....	7
Tabella 2-2: Attraversamenti di Cavi.....	25
Tabella 3-1: Pipeline - Interventi dopo la posa per la correzione delle campate	32

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
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-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	5 of 54

1. INTRODUZIONE

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

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

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

La Prescrizione A.10 del suddetto Decreto VIA, recita:

A10: "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".

Scopo del presente documento è:

- fornire i risultati delle campagne di indagine geofisica, ROV e subacquea condotte nell'ambito del progetto TAP tra il 2012 e il 2017 al fine di definire con precisione la presenza di biocostruzioni, aree sensibili e installazioni/strutture preesistenti;
- fornire la localizzazione e illustrare le modalità di lavoro per gli interventi previsti sul fondale marino (interventi previsti prima e dopo la posa) e per l'installazione della pipeline e

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	6 of 54

del cavo a fibre ottiche. Verrà altresì illustrata la modalità di gestione del campo ancore per l'unità navale adibita alla posa della condotta.

A tal scopo il documento è strutturato come segue:

- il Capitolo 2 raccoglie e descrive i principali elementi di interesse rilevati sul fondale marino interessato dalle opere a progetto quali presenza di biocostruzioni, aree sensibili e installazioni/strutture preesistenti
- il Capitolo 3 descrive gli interventi previsti sul fondale marino prima e dopo la posa della pipeline e del FOC;
- il Capitolo 4 descrive le operazioni di posa della pipeline e del FOC;
- il Capitolo 5 descrive gli interventi previsti per l'ancoraggio della posatubi (campo ancore);
- il Capitolo 6 riporta le conclusioni.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	7 of 54

2. PRESENZA DI AFFIORAMENTI, AREE SENSIBILI E STRUTTURE PROSSIME ALLA CONDOTTA E AL CAVO A FIBRA OTTICA (FOC)

2.1 PRESENZA DI AFFIORAMENTI DI “BIOCOSTRUZIONI” E AREE SENSIBILI

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.

Sulla base dei rilievi geofisici 2012-2013 e 2013-2014, l'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS) di Trieste è stato incaricato di coordinare un rilievo ROV dedicato ed analizzarne i dati ricavati (video e fotografie). Tale indagine ROV (giugno 2016) è stata focalizzata su 5 aree che, grazie all'analisi dei dati di geofisica del 2012-2013 e 2013-2014, sono risultate essere caratterizzate dalla presenza di affioramenti e quindi dalla potenziale presenza di biocostruzioni. Proprio su tali aree, al fine di avere informazioni di dettaglio, si è provveduto ad effettuare, tramite l'utilizzo di ROV equipaggiato con videocamera, la mappatura visuale.

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). Il coordinamento scientifico è stato curato dall'OGS di Trieste. L'indagine ROV è stata incentrata su 5 Aree definite sulla base delle risultanze dell'analisi integrata dei dati geofisici messi a disposizione dell'istituto stesso preliminarmente all'indagine ROV.

L'analisi integrata dei dati ottenuti nelle diverse campagne geofisiche condotte nell'ambito del progetto TAP, ha permesso all'OGS di focalizzare le valutazioni sulle 5 aree caratterizzate dalla presenza di affioramenti a biocostruzioni.

Le coordinate dei vertici dell'Aree di studio sono riportate nella Tabella 2.1.

Tabella 2-1: Coordinate delle 5 Aree di Studio per le Biocostruzioni secondo OGS

Area	X	Y	Profondità
1	288 587	4 475 442	106 – 107.5 m
	288 753	4 475 333	
	288 640	4 475 173	
	288 469	4 475 292	
2	287 551	4 474 489	100 -102 m
	287 663	4 474 310	
	287 868	4 474 467	
	287 878	4 474 660	
	287 844	4 474 701	
3	287 174	4 474 232	100 -108 m
	287 269	4 474 078	

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	8 of 54

Area	X	Y	Profondità
4	287 470	4 474 207	99 m
	287372	4 474 357	
	285 377	4 473 058	
	285 472	4 472 908	
	285 534	4 472 957	
5	285 432	4 473 093	36 -78.5 m
	279 372	4 466 240	
	279 402	4 466 191	
	279 662	4 466 275	
	280 530	4 466 781	
	280 382	4 466 956	

La localizzazione delle 5 aree è presentata di seguito in Figura 2-1.

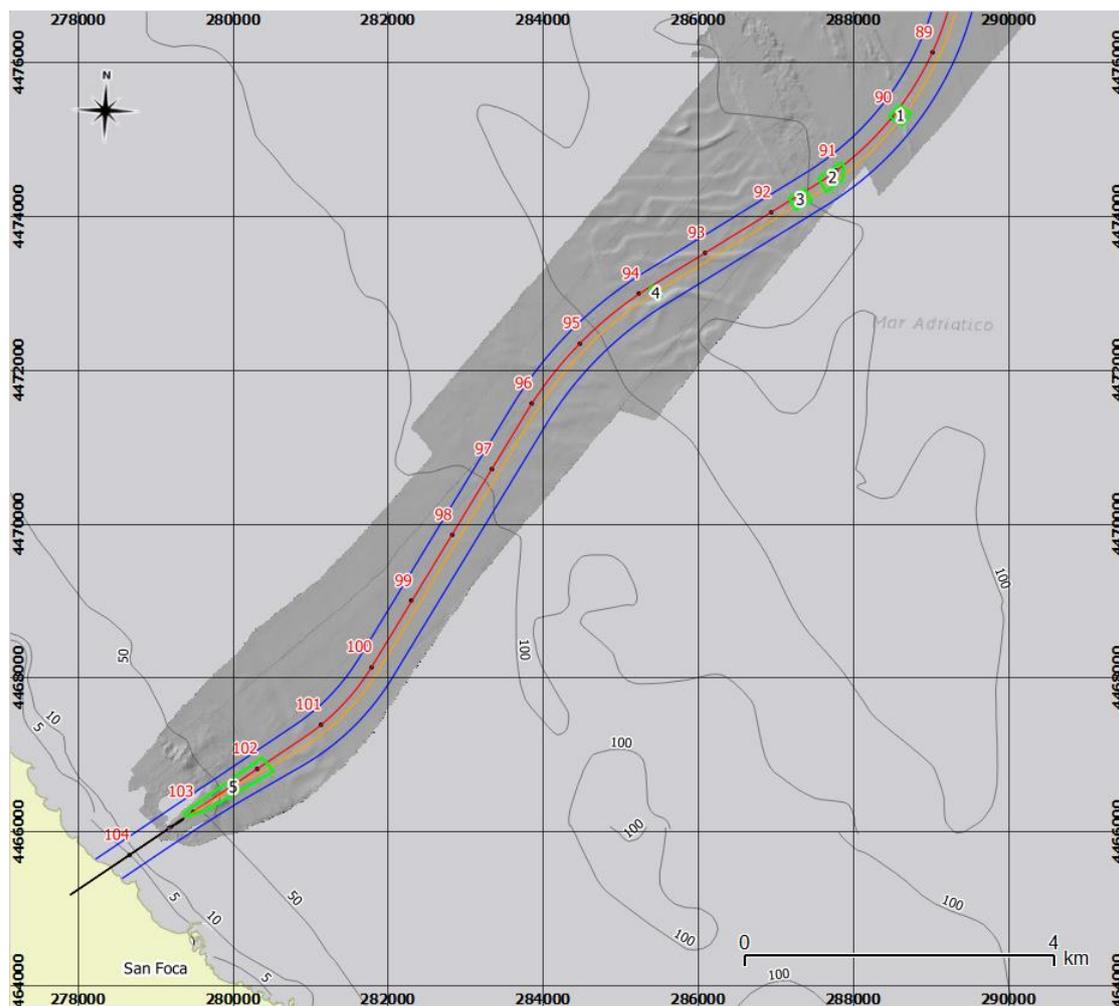


Figura 2-1: Aree di Indagine per lo Studio delle Biocostruzioni condotto da OGS (Estate 2016)

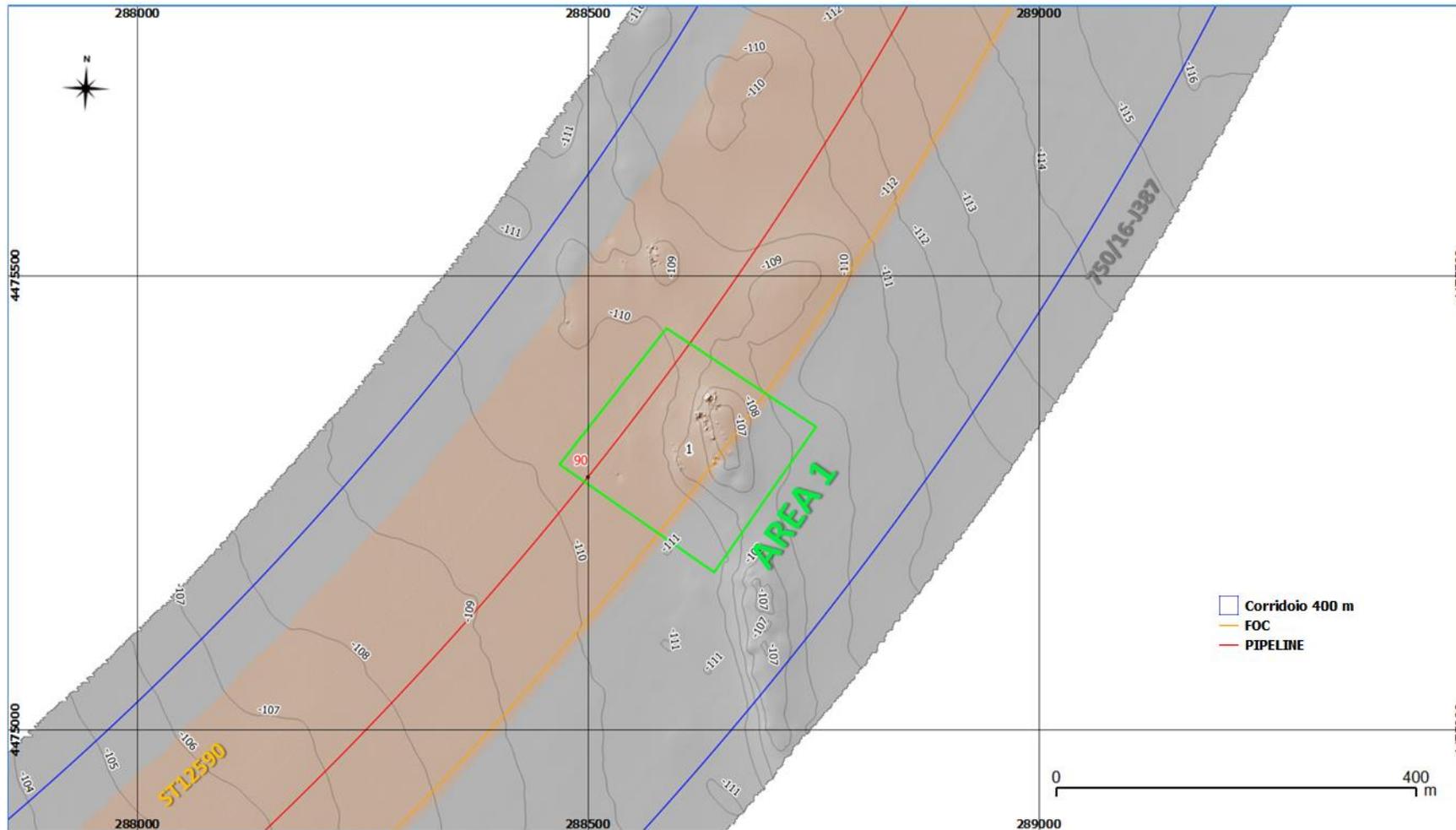


Figura 2-2: Area 1 (KP90)

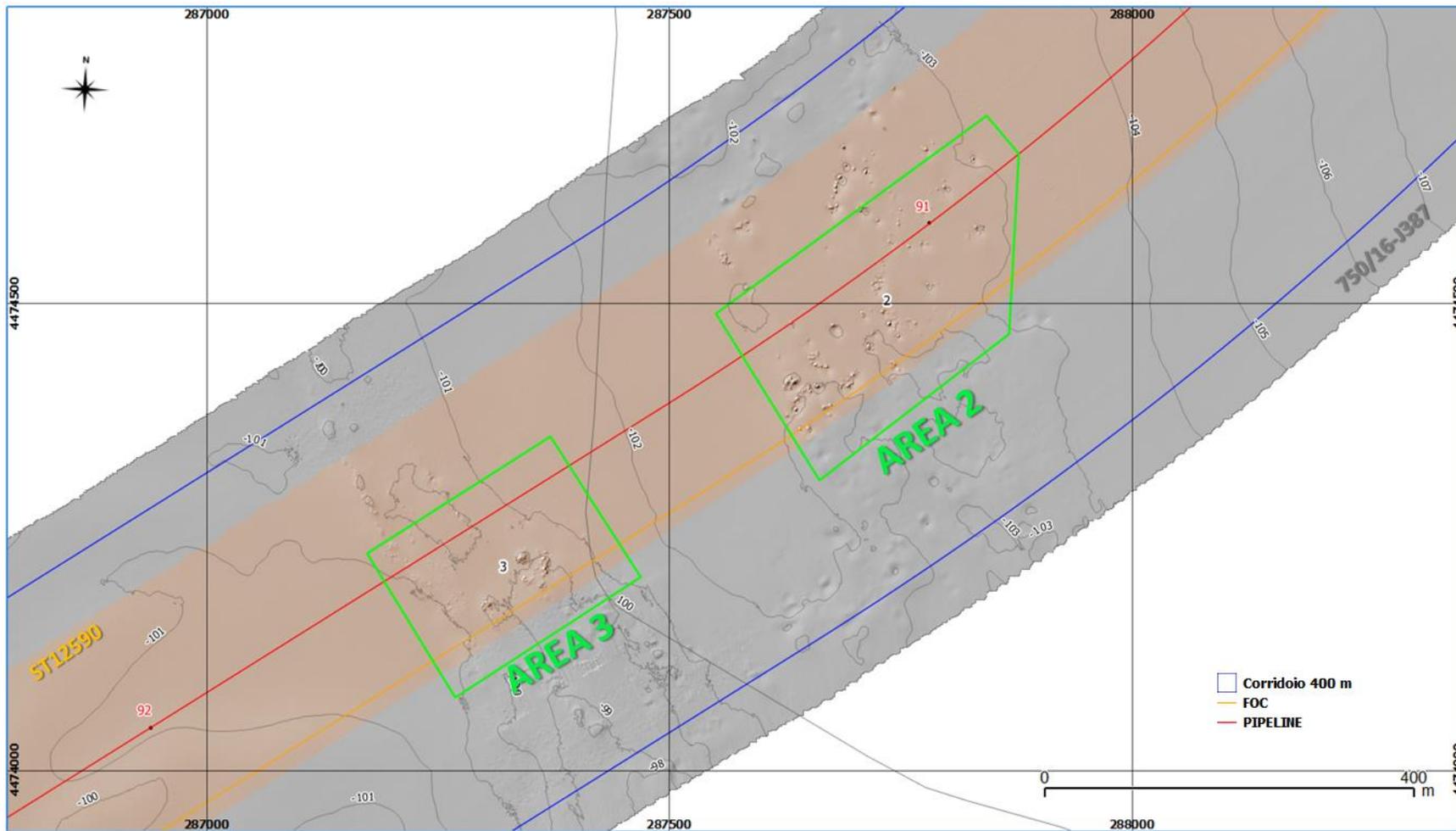


Figura 2-3: Figura 2-4: Area 2 e 3 (KP91-92)

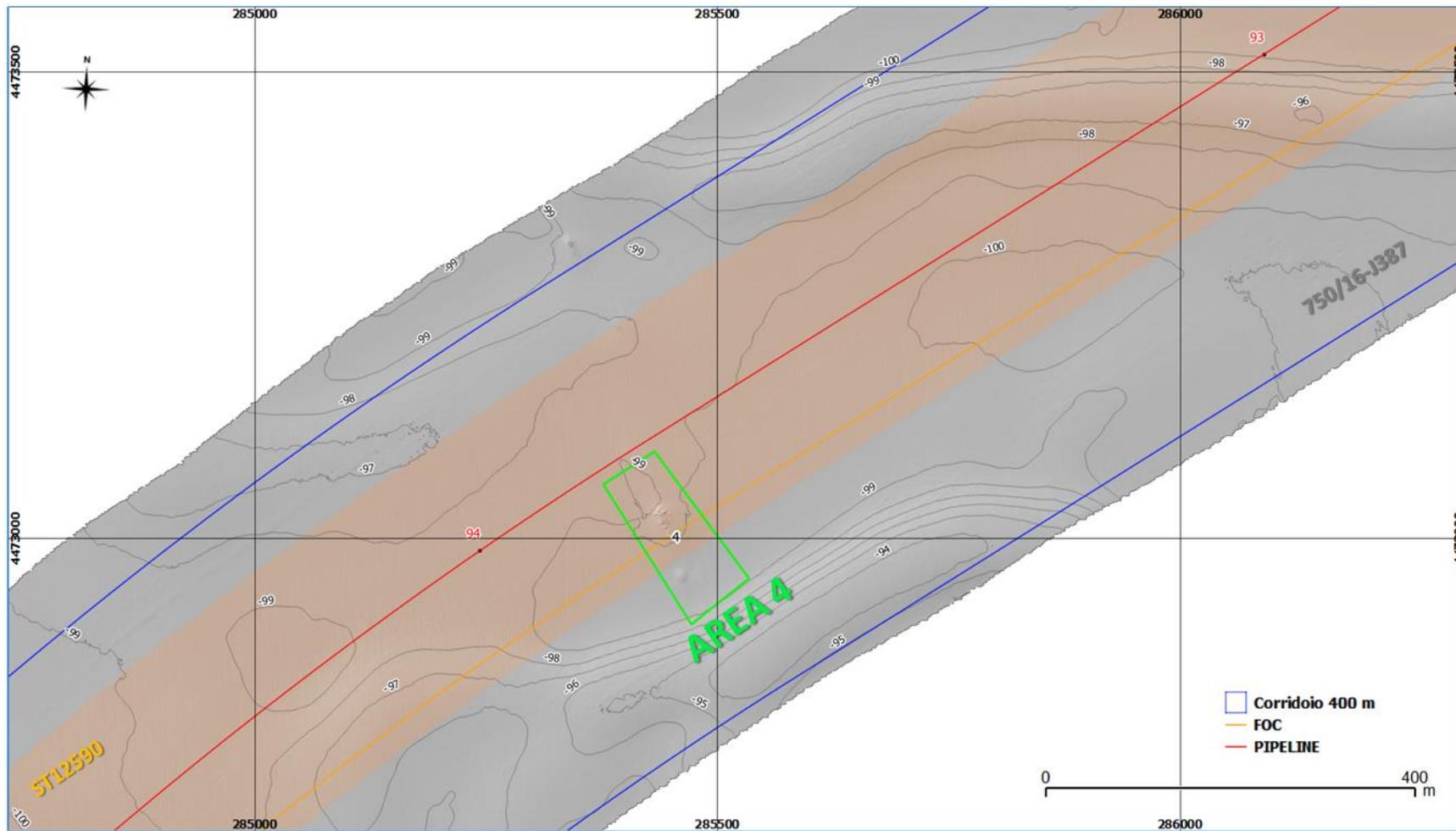


Figura 2-5: Area 4 (KP94)

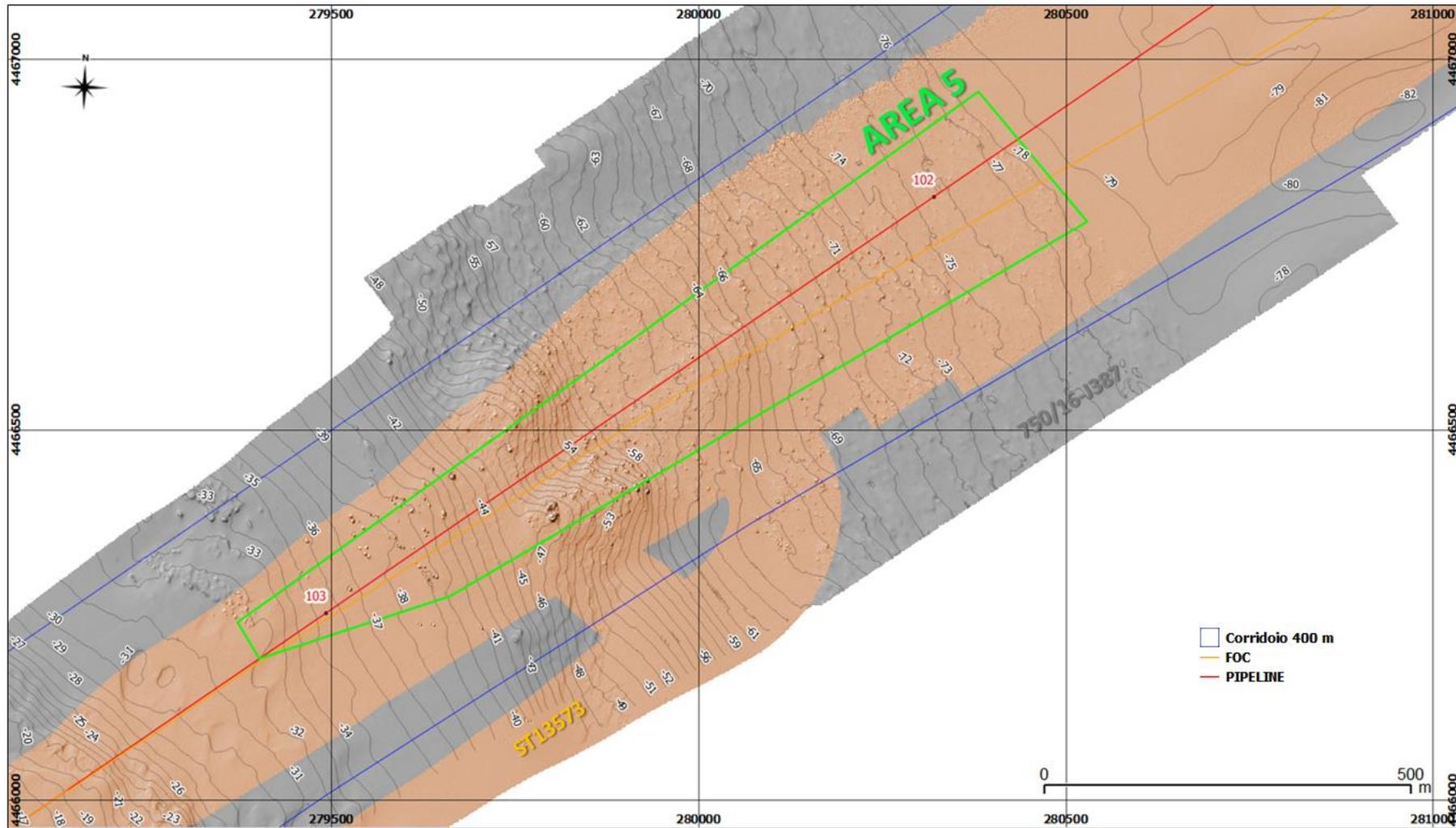


Figura 2-6: Area 5 (KP102-103)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	13 of 54

Nel novembre-dicembre 2016 ai fini dell'ottemperanza della Prescrizione A.7 è stata condotta da Fugro una campagna geofisica sul corridoio di posa del gasdotto e del FOC: tale campagna ha permesso di ottenere dati con risoluzione 1x1 m lungo tutto il settore italiano portando dunque ad ottenere un elevato dettaglio nel corridoio di 400 m anche nei settori più profondi dove le indagini RMS avevano portato ad ottenere dati con risoluzione superiore al metro. (3x3 m; 5x5 m e 7x7 m). I dati ottenuti hanno confermato quanto definito nelle indagini RMS e DMS effettuate nel 2012-2013 e 2014, confermando la presenza di No.5 aree con presenza di affioramenti.

Come riportato nella Relazione specialistica redatta da OGS (Indagine ROV 2016), nelle No.5 aree indagate, grazie all'analisi delle immagini (video/foto), è stato possibile identificare i seguenti principali elementi di sensibilità/habitat:

- Circalitoral Oyster bed (*Neopychnodonte cochlear*) (Area 1, Area 2, Area 3, Area 4) – Figura 2-7. In Mediterraneo i banchi profondi di ostriche costruiscono formazioni dure utilizzate da diverse specie come idrozoi, briozoi e spugne. Questi densi strati si strutturano, sia su substrati duri sia su substrati misti, a profondità comprese tra 50 e 150m. Su sedimenti marini i letti di ostriche formano ammassi incoerenti di piccole dimensioni colonizzati da serpulidi e da una varietà di briozoi. Alle profondità più elevate (150m) sono caratterizzati da spugne e idrozoi.



C01



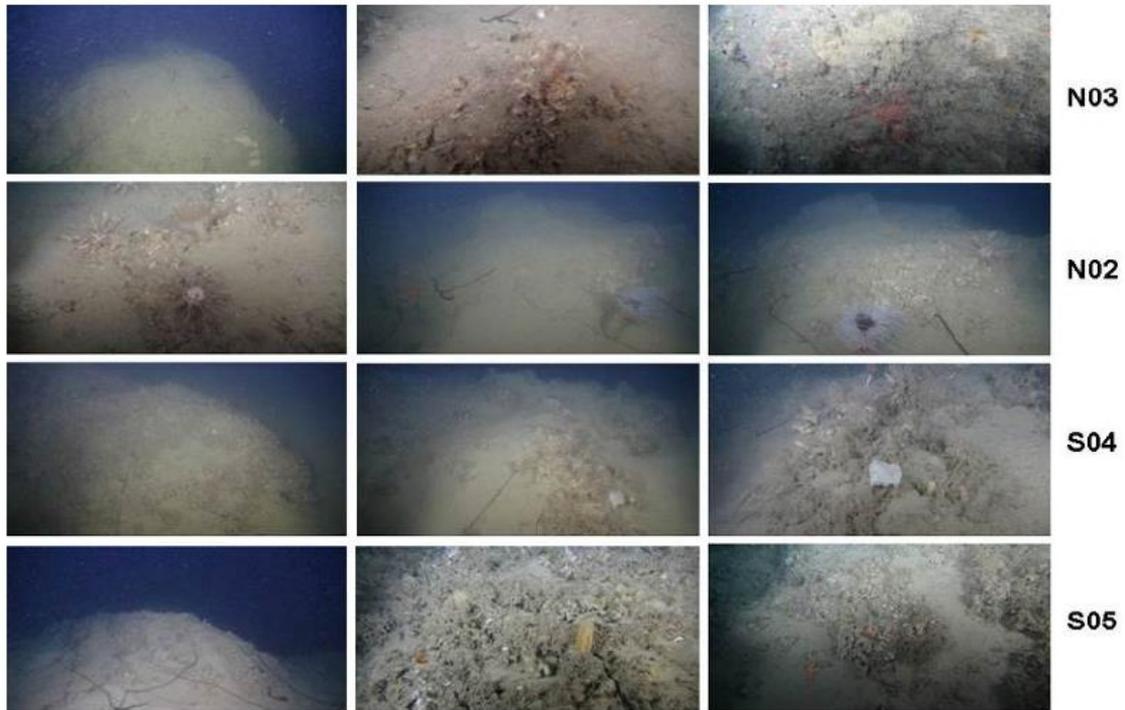
Drop 1



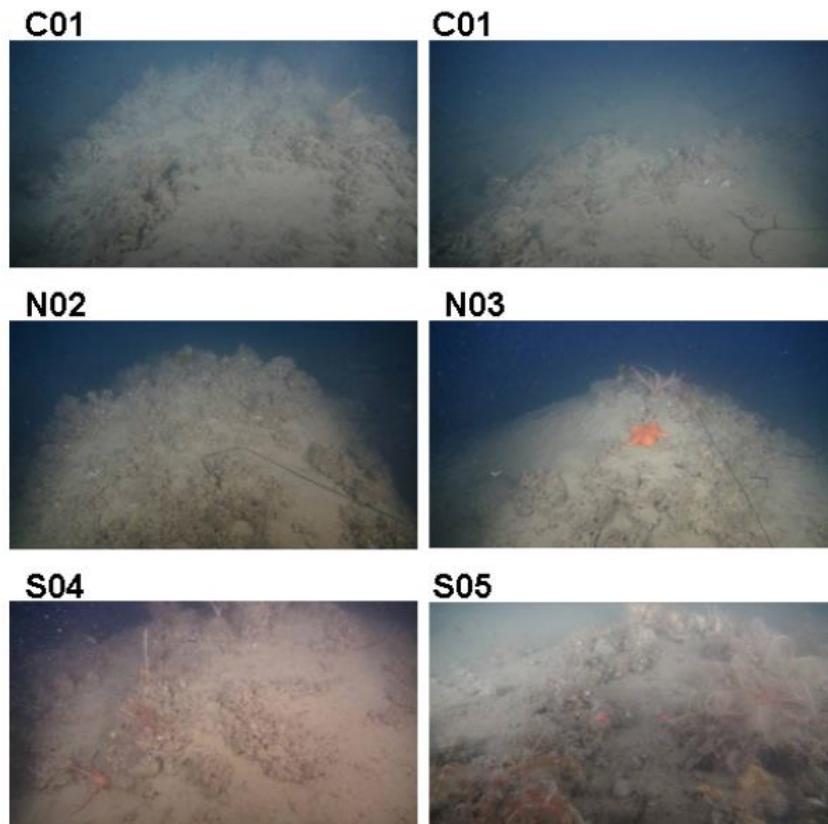
Drop 2

Area 1

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	14 of 54



Area 2



Area 3

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	15 of 54



Figura 2-7: Letti di Ostriche nelle Aree 1-2-3-4

- Facies a *Axinella* spp. (Area 1, Area 5) – Figura 2-8. Nonostante non siano stati effettuati campionamenti è stato possibile osservare la presenza di due specie protette: *Axinella polypoides*, identificata nell’“Annex II della Convenzione di Barcellona” come specie in pericolo o minacciata e nell’“Annex II della Convenzione di Berna” come specie animale protetta, *Axinella cannabina*, invece, è compresa nell’“Annex II della Convenzione di Barcellona”;



Figura 2-8: *Axinella* spp. in Area 5

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	16 of 54

- Affioramenti rocciosi con Coralligeno (Area 5) – Figura 2-9: l'habitat a Coralligeno è endemico del Mediterraneo. Si sviluppa su affioramenti rocciosi duri o su sedimenti molli, a partire da circa 20m fino a 120 m di profondità. Il Coralligeno risulta dall'equilibrio dinamico tra il processo di biocostruzione (prevalentemente sostenuto da alghe rosse incrostanti con il contributo di policheti serpulidi e briozoi) e i processi di distruzione (abrasione fisica) e dissoluzione. 2008). Le Direttive Europee raramente fanno riferimento diretto al Coralligeno. La Direttiva Habitat (92/43/EEC) incorpora le biocostruzioni "reefs" nell'ampio contesto di Habitat 1170. Il protocollo per le aree specialmente protette (Special Protected Areas SPA/BIO) della "Convenzione di Barcellona per la conservazione della biodiversità del Mediterraneo" (1995) considera il Coralligeno tra gli habitat che necessitano di una protezione rigorosa. Nel 2008 è stato sviluppato un Piano d'Azione per la conservazione del Coralligeno ("Action plan for the conservation of coralligenous and other calcareous concretions in the Mediterranean Sea" - UNEP-MAP-RAC/SPA, 2008). La Strategia Marina (MSFD,2008/56/EC) ha introdotto la valutazione dell'habitat a Coralligeno come indicatore dell'integrità dei fondali.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	17 of 54

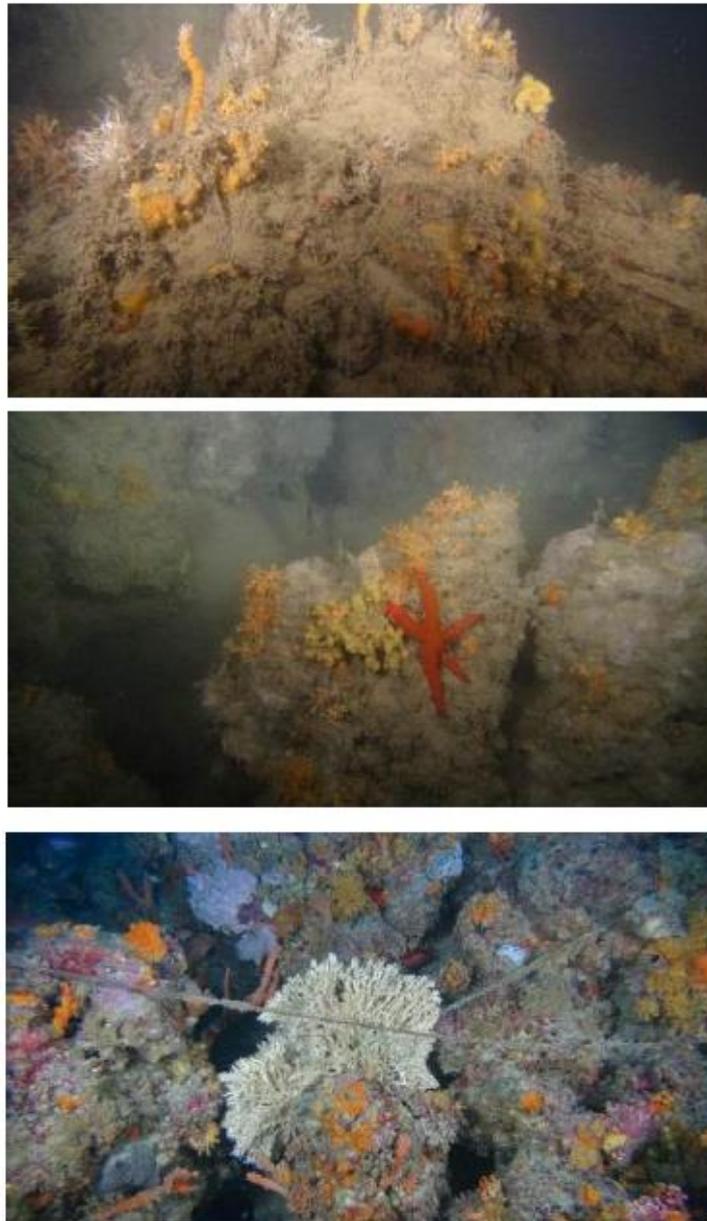


Figura 2-9: Area 5 - Esempi di diversi stati di conservazione degli affioramenti

Nell'ottica di approfondire le conoscenze dell'ambiente marino interessato dall'opera e seguendo una logica di investigazione per approfondimenti successivi, TAP, nel settembre – ottobre 2017, ha effettuato un'ulteriore indagine di dettaglio che, sotto la direzione scientifica del Prof. G. Ardizzone (Professore Ordinario presso l'Università La Sapienza di Roma), ha coperto l'Area 5 (la più vicina alla costa) in quanto ritenuta meritevole di interesse per la presenza maggior densità di biocostruzioni a Coralligeno. I risultati di questa analisi sono stati quindi riportati nella relazione "Mappatura di dettaglio degli Affioramenti di biocostruzioni presenti in Area 5" (Doc. OPL00-

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	18 of 54

C30373-150-Y-TRS-002) allegata alla Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7.

L'indagine è stata effettuata con Side Scan Sonar (SSS) e Multibeam (MBES) lungo il percorso della condotta e del FOC su una fascia più ampia rispetto alle precedenti indagini, pari a 400 m per lato rispetto all'asse condotta (corridoio di 800 m) e su fondali compresi tra le batimetriche di -40 e -80 m. A partire dall'unione dei rilievi SSS e MBES è stata quindi elaborata la cartografia delle biocenosi bentoniche del Progetto TAP (Allegato C del Doc. OPL00-C30373-150-Y-TRS-002) riportata parzialmente in Figura 2-10.

Dall'analisi della cartografia si distinguono un fondale mobile per lo più fangoso (in colore giallo) caratterizzato da ondulazioni particolarmente evidenti nell'intervallo batimetrico 35 - 45 m e dalla presenza di numerosi affioramenti sparsi di piccole dimensioni che iniziano a 31-32 m di profondità e si spingono verso il largo (in colore viola) circondati da un fondale a sedimenti più grossolani distribuiti secondo un pattern irregolare (in colore giallo scuro). 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.

Gli affioramenti sono di dimensioni variabili da poche decine di centimetri di altezza (la maggior parte) fino ad 1 m o in rari casi 2-3 m per pochi metri di diametro, 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 rodifceae (alghie calcaree incrostanti) appartenenti ai generi *Lithophyllum* spp., *Mesophyllum* spp. e *Peyssonnelia* spp., 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 di *Axinella* spp. In questa fascia batimetrica il Coralligeno presenta vere e proprie facies a volte con rodifceae, a volte con briozoi quali *Pentapora fascialis*, a volte con policheti coloniali (Salmacina). In accordo a Bracchi et al. (2017) e BIOMAP (2014) questa fascia batimetrica è stata quindi definita come "mosaico di coralligeno e detritico costiero".

Oltre i 47-50 m di profondità gli affioramenti presentano una minore ricchezza e diversificazione, con presenza di briozoi arborescenti e spugne, ma con una copertura vegetale e animale inferiore e uno strato di sedimento fine evidente ascrivibile al "mosaico di coralligeno e detritico infangato". Superata la batimetrica di - 70 m gli affioramenti presentano un coralligeno ancora più impoverito, con minor numero di specie e copertura, condizionato dall'apporto di sedimento fine.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	19 of 54

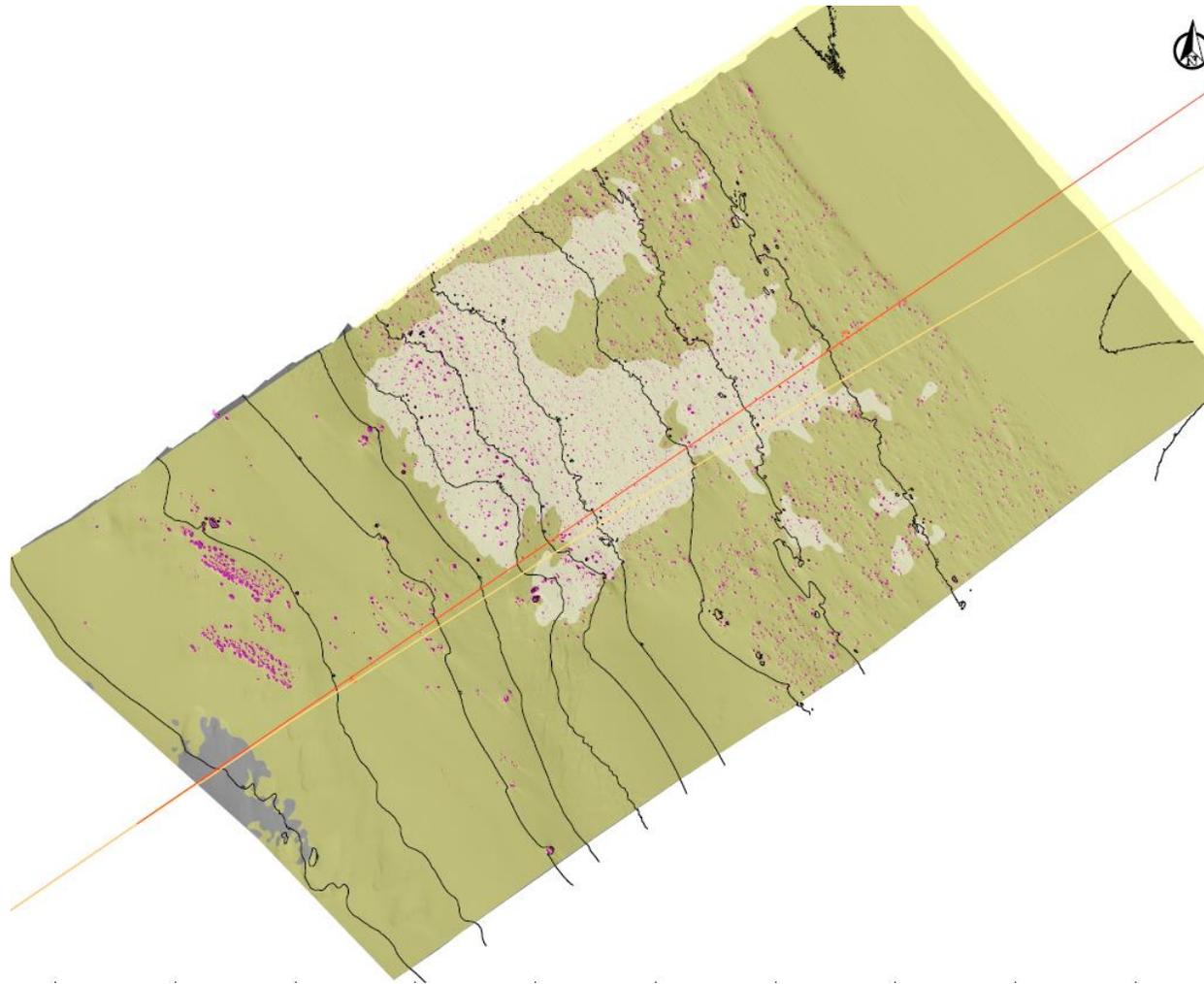


Figura 2-10: Stralcio della cartografia delle biocenosi bentoniche del Progetto TAP

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	20 of 54

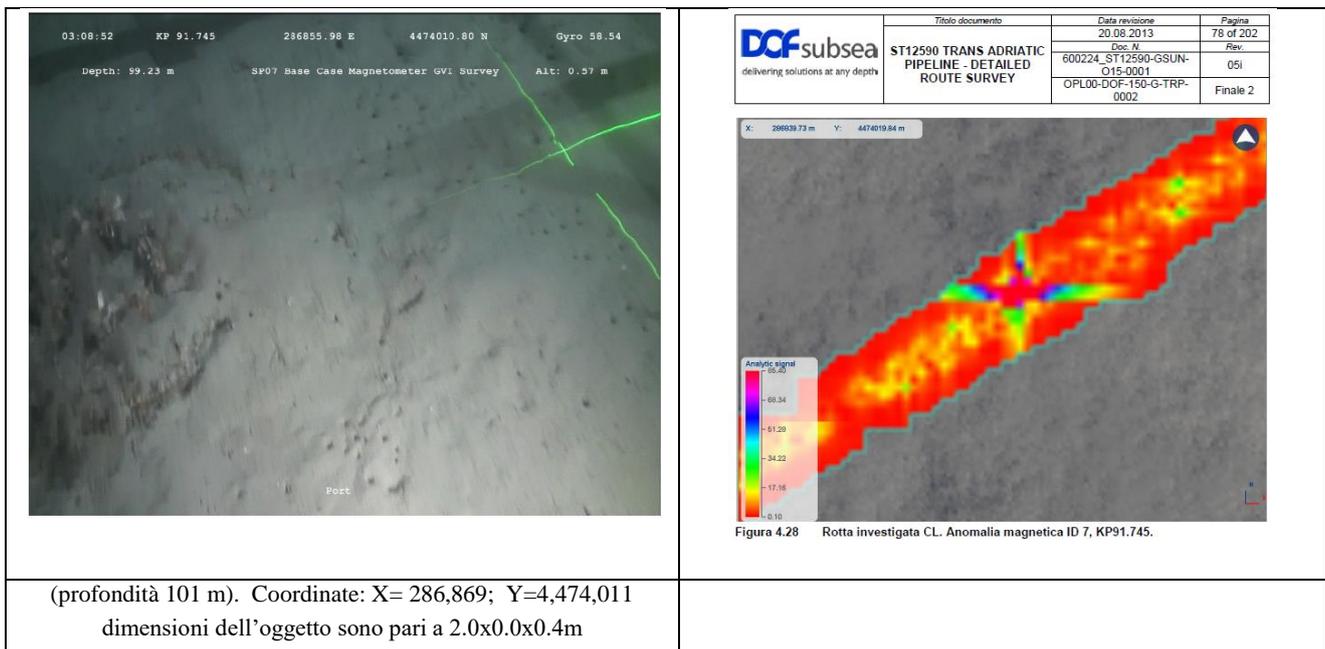
2.2 PRESENZA DI STRUTTURE

Le indagini geofisiche, le ispezioni visive e le indagini con magnetometro hanno permesso di indentificare diversi oggetti (target) e strutture lineari (cavi) sul fondale marino interessato dal tracciato delle opere a progetto.

Sulla base dei dati dei survey condotti tra il 2012 e il 2014 è stata effettuata una ricognizione delle strutture e installazioni pre-esistenti nel fondale. Si riporta di seguito una lista dei target identificati.

2.2.1 Target 18

Il Target 18 è stato individuato alla distanza di 0.9m dalla rotta centrale, in corrispondenza del KP93.3. L'oggetto, interpretato come una possibile matassa di cavo metallico e corda, misura 0.5x0.0x0.5 m ed è stato identificato con il Video durante l'indagine visiva/magnetometrica (Figura 2-11).



**Figura 2-11: Target 18 - Anomalia magnetica ID 7
“Oggetto metallico non identificato; possibile cavo”;**

2.2.2 Target 17

Il Target 17, localizzato ad una distanza di 8m dalla rotta centrale al KP92, è stato associato ad un'anomalia magnetica durante l'indagine visiva/magnetometrica. Durante l'indagine l'oggetto non è stato osservato visivamente in quanto ubicato al di fuori del campo visivo delle telecamere;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	21 of 54

tuttavia è stato osservato nel corso di una successiva ispezione visiva e classificato come un oggetto metallico non identificato e parzialmente sepolto (DEOT) (Figura 2-12)

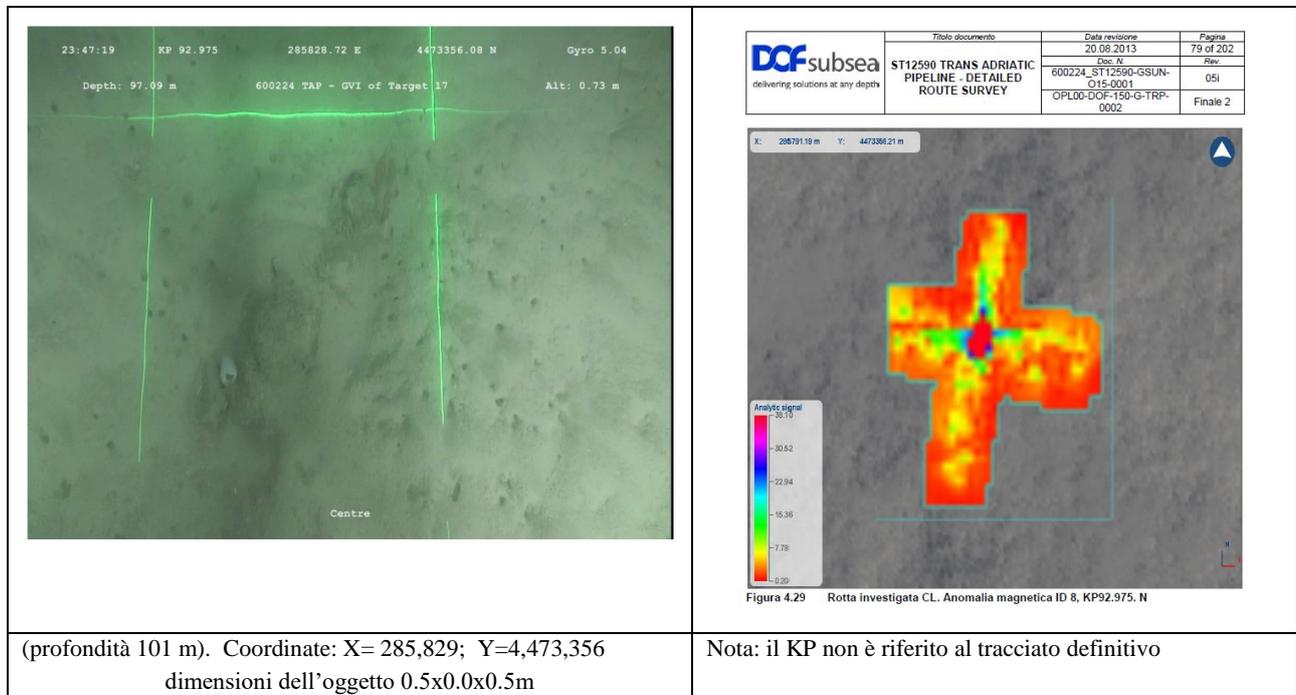


Figura 2-12: Target 17 - Anomalia Magnetica ID 8 - detrito metallico non identificato

2.2.3 Target 25

Il Target ID25 “possibile frammenti di relitto” di dimensioni 2.0x0.1x2.0 m è ubicato a circa 15m di distanza a Nord dal tracciato della pipeline indicativamente al KP87.7 (circa -119m di profondità).

2.2.4 Target 26

Il Target ID26 “possibile frammenti di relitto” di dimensioni 3.0x0.1x3.0 m è ubicato a circa 41m di distanza a Nord dal tracciato della pipeline indicativamente al KP83.3 (circa -123.5m di profondità).

2.2.5 Target 18 e 27

Due Target (ID8 e ID27) sono stati identificati nei pressi del KP69.3-69.4 a circa 743m di profondità.

Il più significativo è stato interpretato come un possibile ordigno militare con aspetto simile a quelli di un siluro (Torpedo, Figura 2-15). Tale target è diviso in due sezioni di cui la più grande misura 0.5x4.0x0.5 m distante 137m a Sud dalla pipeline e circa 97m a Nord dal FOC (Figura 2-13). Il tracciato definitivo del progetto, per come autorizzato, ha tenuto conto delle distanze di sicurezza da mantenere rispetto a tale target.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	22 of 54

Un secondo oggetto ubicato a circa 80m a Sud Ovest dal Torpedo misura 1.5x0.5x0.5 m; questa parte di frammento comprende la sezione dell'elica e sembrerebbe essere avvolta in una rete da pesca (Figura 2-14).

La presenza di tali target ha dunque portato ad una ottimizzazione della rotta definitiva come oggi autorizzata (Figura 2-16).

Tali target sono stati confermati visivamente con il ROV e risultano essere rispettivamente associati ad un'anomalia magnetica (ID 1 & 2) verificata con magnetometro.

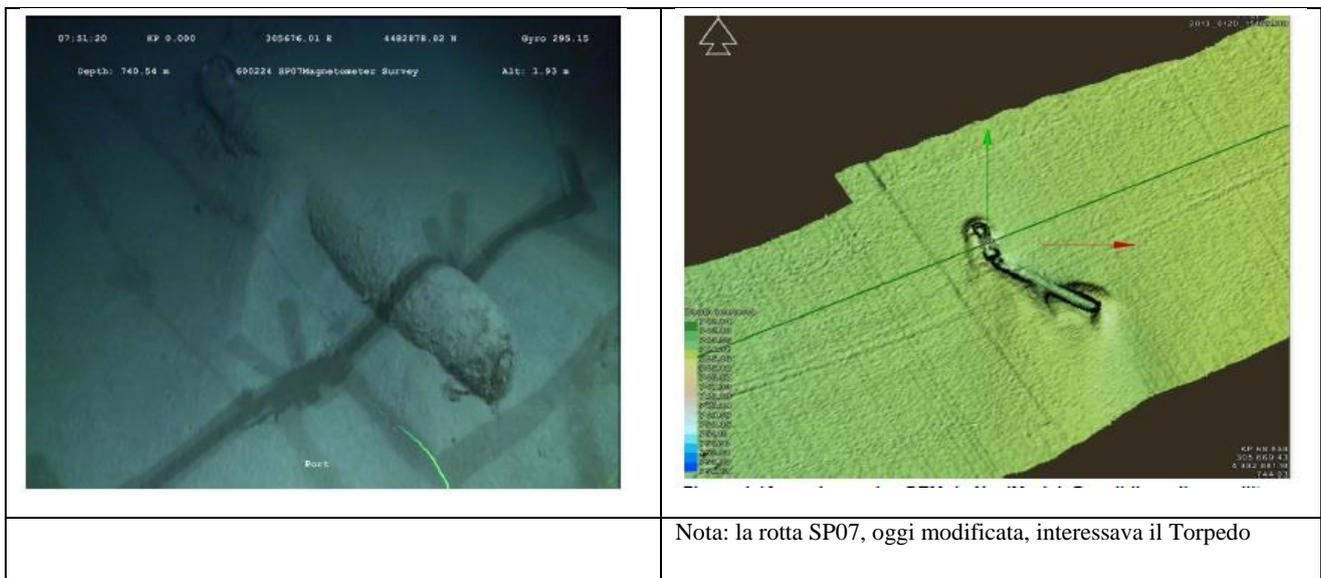


Figura 2-13: Siluro (Torpedo) al KP 69.3

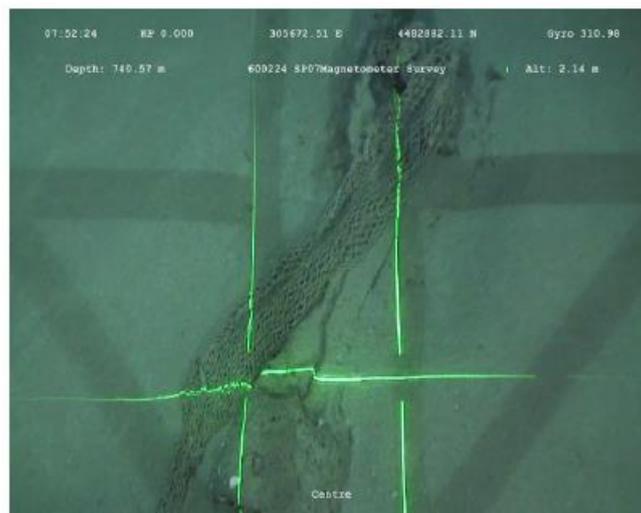
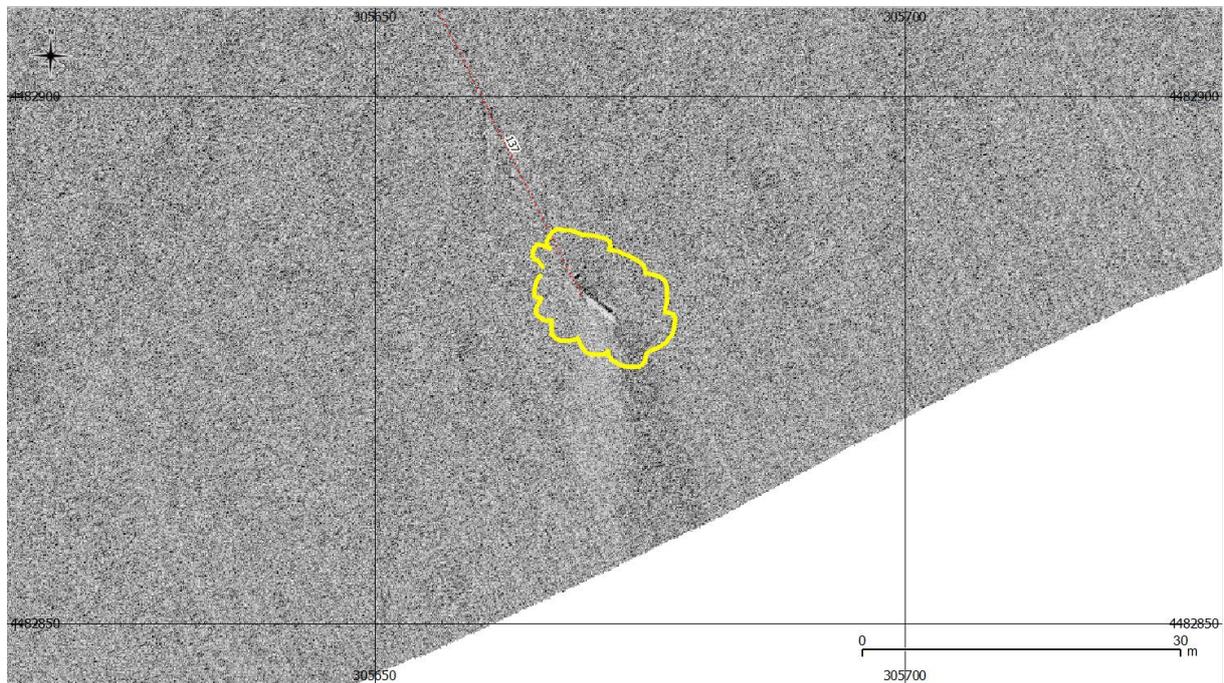


Figura 2-14: Porzione più piccola del possibile ordigno militare - siluro (Torpedo) con l'elica, visibile alla base dell'immagine, avvolta da una rete da pesca

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	23 of 54



**Figura 2-15: Estratto del Sonogramma
 “ST12590_SSS_TAP+75_KP68.015_KP69.294_20130107” con indicazione del Torpedo (in giallo)**

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	24 of 54

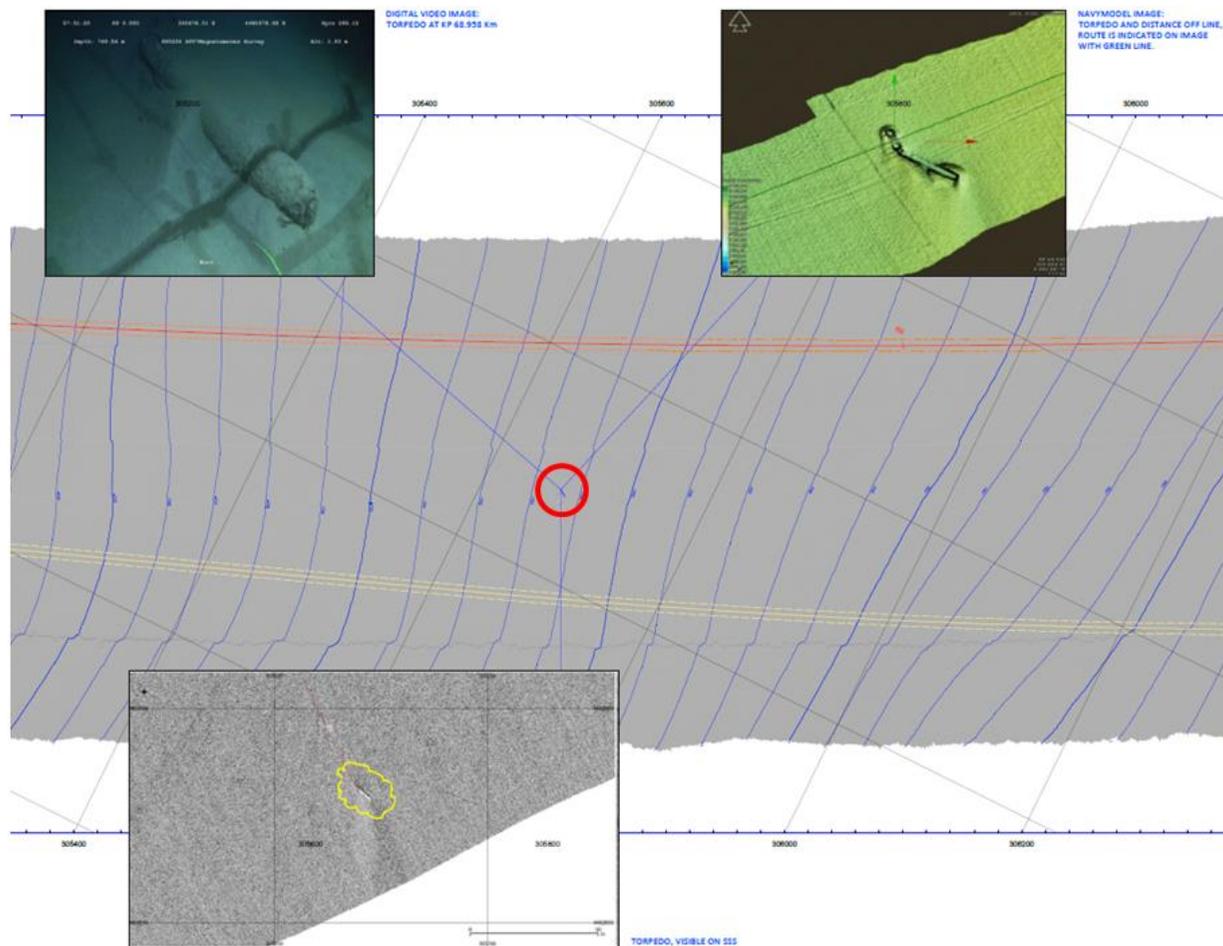


Figura 2-16: Indicazione planimetrica della localizzazione (cerchio rosso) del Torpedo rispetto a FOC e Pipeline

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	25 of 54

2.2.6 Cavi

I cavi identificati dalle indagini effettuate, partendo dalla costa verso il largo, risultano:

- Pipeline/FOC Crossing - C7: KP90.88 (prof. 103);
- Pipeline/FOC Crossing – C6: KP88.369 (prof. 117.5). Unknown (JONAH Bari -Tel Aviv);
- Pipeline/FOC Crossing – C5: KP79.343 (prof. 125 m);
- Pipeline/FOC Crossing – C4: KP62.772 (prof. 801 m);

Per questi attraversamenti sono previsti interventi di posa di pietrame o ghiaia e/o materassi di materiale inerte.

Tabella 2-2: Attraversamenti di Cavi

KPof (km)	Profondità (m)	Est (m)	Nord (m)	Descrizione (-)
62.772	-800.9	310,812	4,486,919	Crossing - C4
79.343	-124.8	295,797	4,481,685	Crossing - C5
88.369	-117.5	289,241	4,476,718	Crossing - C6
90.880	-103.2	287,877	4,474,659	Crossing - C7

Nella seguente Figura è riportato un estratto delle modalità di attraversamento Condotta/Cavo.

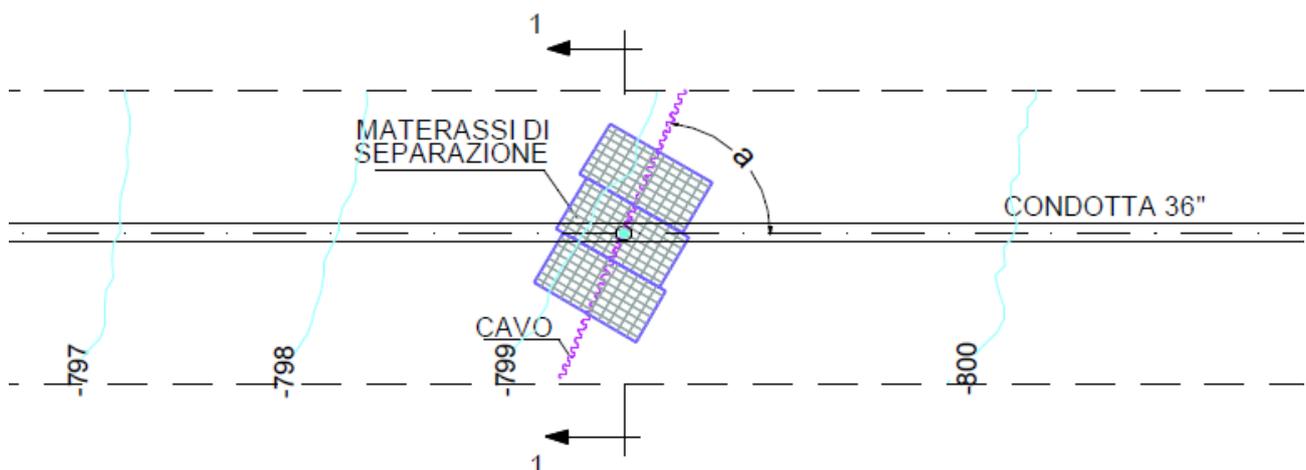


Figura 2-17: Modalità di attraversamento Condotta/Cavo

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	26 of 54

3. INTERVENTI PREVISTI SUL FONDALE MARINO

Sulla condotta offshore sarà necessario eseguire interventi mirati a rendere il sistema conforme alle normative applicabili, ossia DnV OS F101, DnV RP F105 - Free Spanning Pipelines, February 2006, DnV RP F109 e DM 17/04/2008 - *Regola Tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale*.

Sono stati definiti i seguenti interventi:

- interventi di deposito di pietrame o ghiaia e/o materassi di materiale inerte, utilizzati in corrispondenza degli attraversamenti di cavi esistenti (Crossings). I supporti saranno installati prima della posa della condotta (e del FOC) e garantiranno una separazione minima di 30 cm tra la condotta (o il FOC) e il cavo attraversato;
- interventi con cumuli di ghiaia, costruiti dopo l'installazione della condotta ("Post-Lay interventions"), richiesti per:
 - prevenire il collasso sezionale (Local Buckling Ultimate Limit State), in accordo a DnV OS F101;
 - prevenire l'accumulo di eccessivo danno per fatica (Fatigue Limit State) dovuta a oscillazioni indotte da onde e correnti e da sincronizzazione di oscillazioni idroelastiche (VIV), in accordo a DnV RP F105.

3.1 ATTRAVERSAMENTI DI CAVI ED INTERVENTI "PRE POSA"

Sulla base delle risultanze dei rilievi effettuate, nel settore italiano, sono previsti No.4 coppie di attraversamenti (C7, C6, C5 e C4) come mostrato nella precedente Figura 2-6. Nelle figure successive (Figure da 3-1 a 3-4) si riportano gli elaborati cartografici, sviluppati *ad hoc* con programma GIS sulla base dei rilievi multibeam, in cui è mostrato il dettaglio di tali attraversamenti con indicazione degli eventuali interessamenti di aree ambientalmente sensibili (biocostruzioni) da parte degli interventi necessari per gli attraversamenti dei cavi.

- **Attraversamento C7**

Il cavo è stato indentificato nel DMS ST12590.

Nella Figura 3-1 si riporta un estratto cartografico con indicazione dell'Area 2 (rilevata da OGS), caratterizzata da letti di ostriche (*Neopychnodonte cochlear*). Come mostrato in Figura 3-1 gli interventi previsti non interessano nessuna bioconcrezione.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	27 of 54

- **Attraversamento C6**

Il cavo è stato indentificato nel DMS ST12590.

Nella Figura 3-2 si riporta un estratto cartografico dove è possibile verificare che non sono presenti alti morfologici di rilevanza (bioconcrezioni).

- **Attraversamento C5**

Il cavo è stato indentificato nel DMS ST12590.

Nella Figura 3-3 si riporta un estratto cartografico dove è possibile verificare che non sono presenti alti morfologici di rilevanza (bioconcrezioni).

- **Attraversamento C4**

Il cavo è stato indentificato nel DMS ST12590.

Nella Figura 3-4 si riporta un estratto cartografico dove è possibile verificare che non sono presenti alti morfologici di rilevanza (bioconcrezioni).

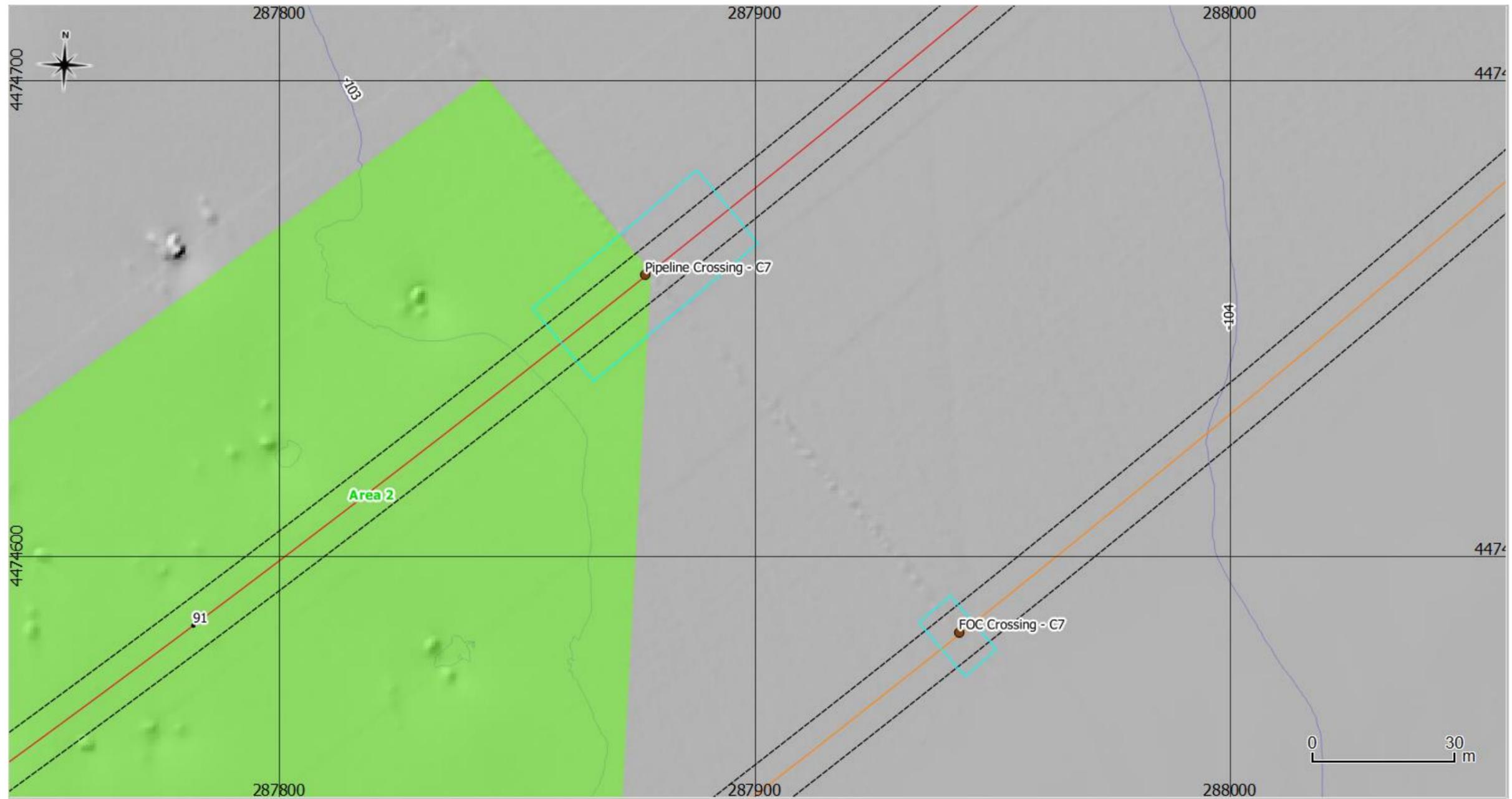


Figura 3-1: Crossing C7

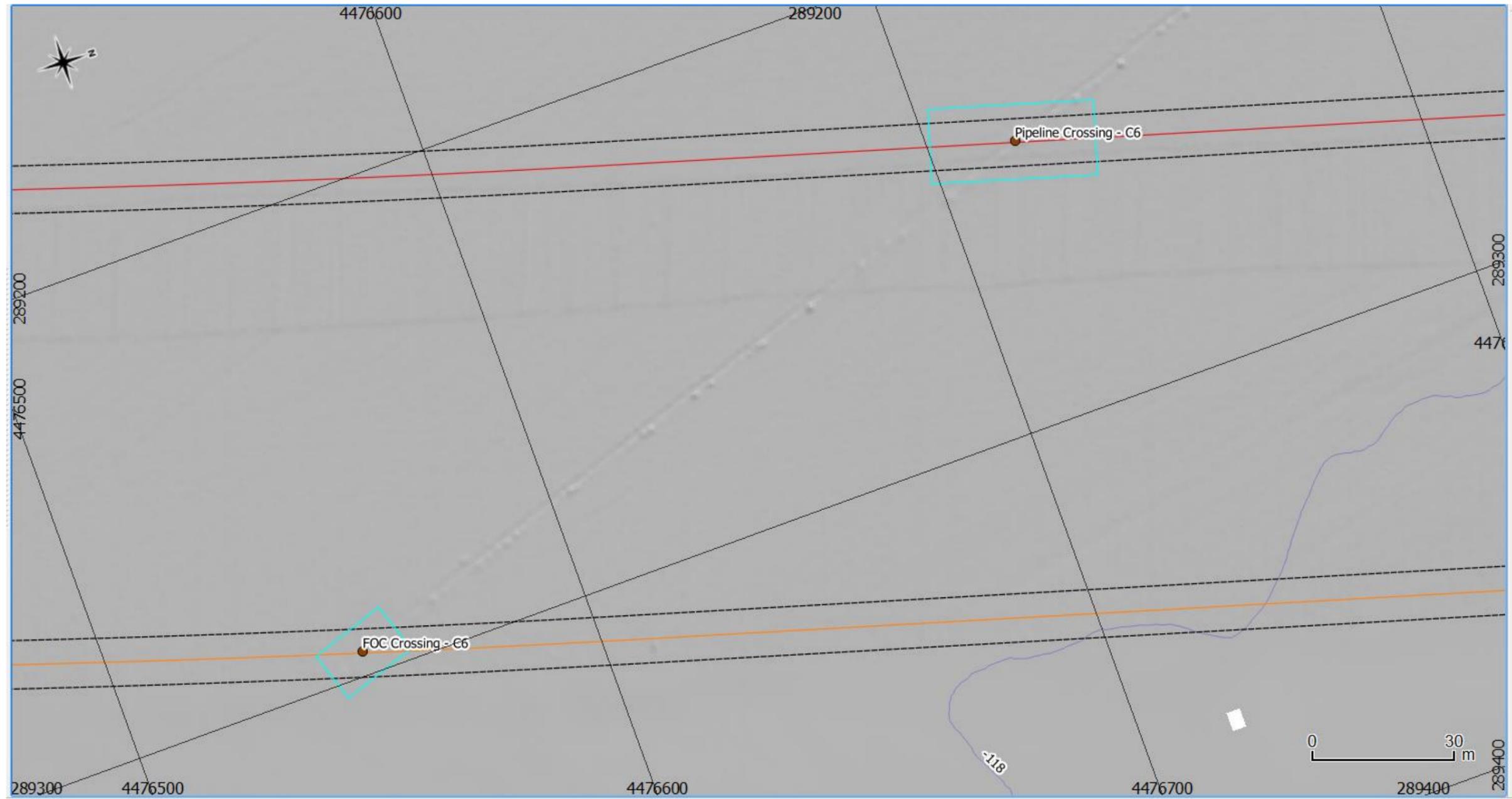


Figura 3-2: Crossing C6

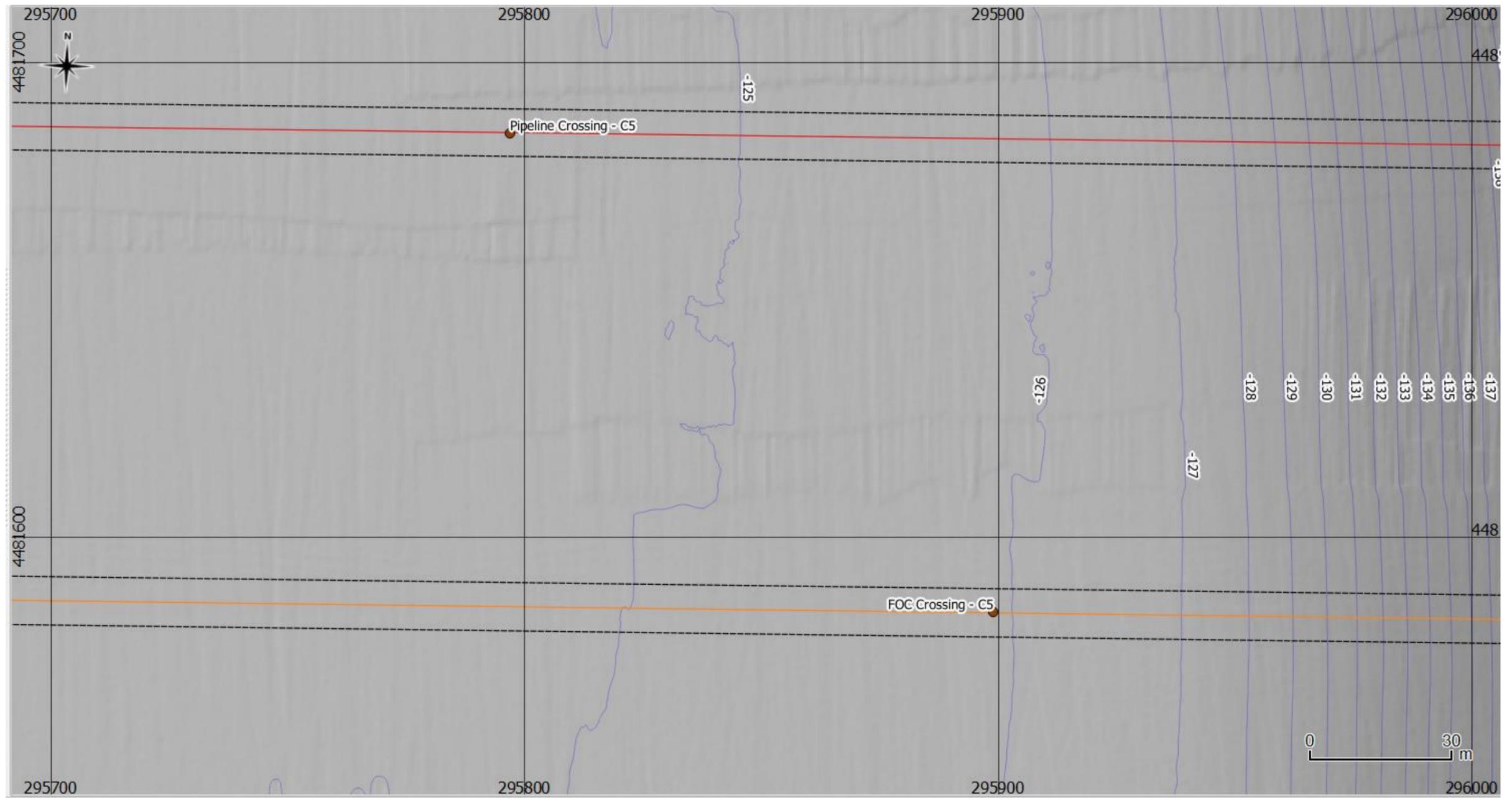


Figura 3-3: Crossing C5

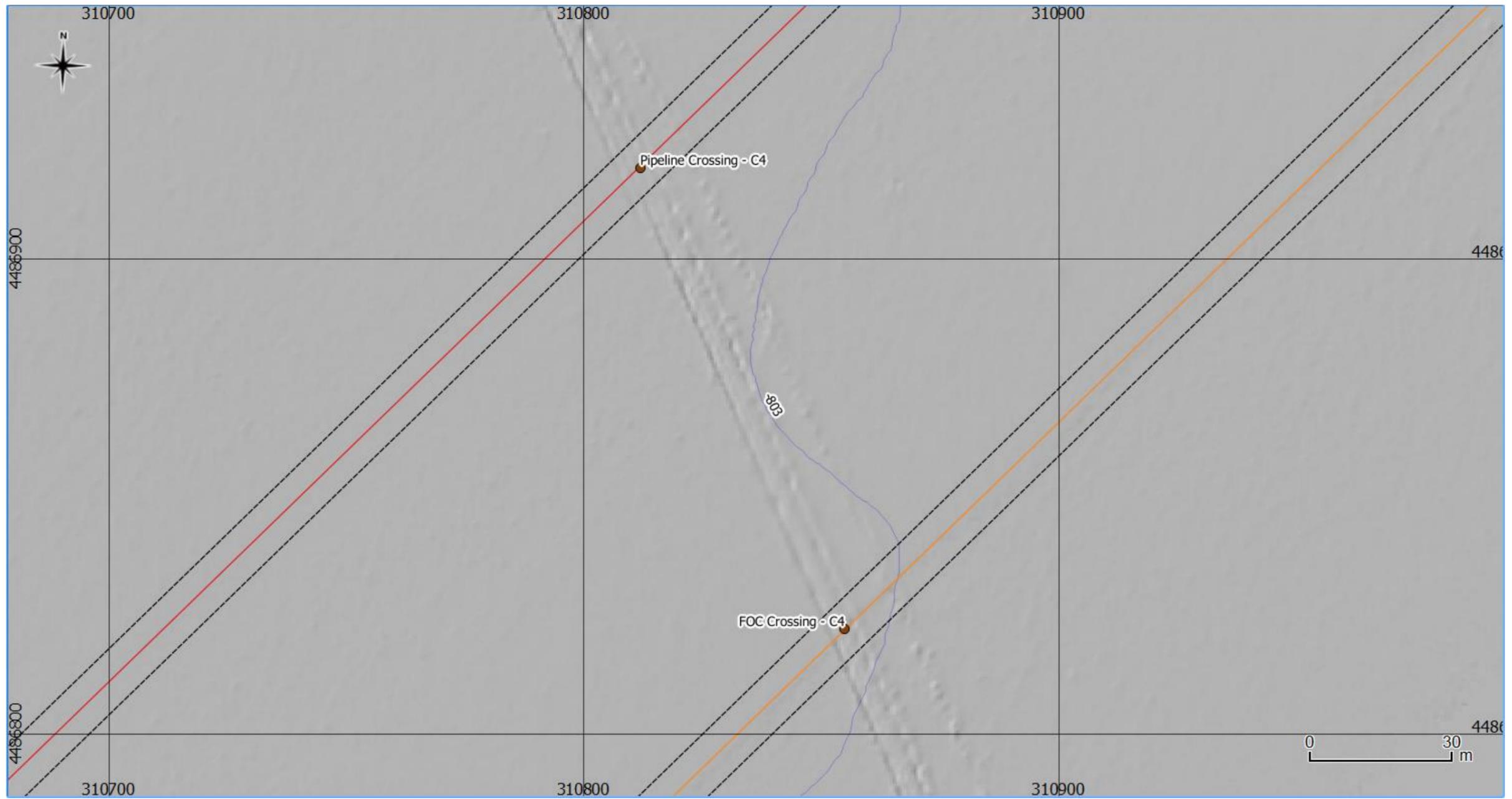


Figura 3-4: Crossing C4

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	32 of 54

3.2 INTERVENTI “POST POSA” PER LA RIMOZIONE DELLE CAMPATE

Le posizioni dei supporti, relativi alle campate in cui è necessario intervenire, sono fornite in dettaglio nella seguente Tabella.

Tabella 3-1: Pipeline - Interventi dopo la posa per la correzione delle campate

KPof	Profondità	Est	Nord	Descrizione	Volume di pietrame	Volume aggiuntivo per dispersione (30%)
(km)	(m)	(m)	(m)	(-)	(m ³)	(m ³)
91.631	-100.0	2,816,522	4,477,084	Post 1 (OR 7)	62	19
102.286	-67.1	2,809,879	4,469,025	Post 2 (OR 6)	1267	380
102.612	-53.9	2,809,623	4,468,824	Post 3 (OR 5)	115	35
102.884	-38.1	2,809,409	4,468,657	Post 4 (OR 4)	60	18

Fonte: OPL00-SPF-200-G-TRX-0001¹

Si riporta di seguito l'analisi della presenza di biocostruzioni/elementi sensibili (a partire dagli interventi più vicini alla costa verso il largo). Nelle figure successive (Figure da 3-1 a 3-4) si riportano gli elaborati cartografici, sviluppati *ad hoc* con programma GIS sulla base dei rilievi multibeam, in cui è mostrato il dettaglio di tale analisi.

- **Post 4**

Come mostrato in Figura 3-6 l'intervento Post 4 (prof. -38 m) è ubicato all'interno dell'Area 5 rilevata da OGS (area in verde) caratterizzata dalla presenza di “*Affioramenti rocciosi con Coralligeno*”. L'intervento previsto non interessa affioramenti a coralligeno (indicati con perimetro in magenta).

- **Post 3**

Come mostrato in Figura 3-7 l'intervento Post 3 (prof. -54 m) è ubicato all'interno dell'Area 5 rilevata da OGS (area in verde) caratterizzata dalla presenza di “*Affioramenti rocciosi con Coralligeno*”. L'intervento previsto non interessa affioramenti a coralligeno (indicati con perimetro in magenta).

- **Post 2**

Come mostrato in Figura 3-8 l'intervento Post 2 (prof. -67 m) è ubicato all'interno dell'Area 5 rilevata da OGS (area in verde) caratterizzata dalla presenza di “*Affioramenti rocciosi con*

¹ Documentazione tecnica allegata alla domanda di rilascio della Concessione Demaniale Marittima - Relazione tecnica

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	33 of 54

Coralligeno". L'intervento previsto interessa alcuni affioramenti a coralligeno (indicati con perimetro in magenta). Come indicato di seguito in elenco si tratta di affioramenti con bassa elevazione (<1 m) e dimensioni (lunghezza) massime di 5-6 m. La caratterizzazione ecologica condotta da OGS ha permesso di verificare che in questa fascia batimetrica gli affioramenti sono di classe "scarso 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.

<input type="radio"/> A5_C01-22 (5x3m) h<0.5 m, classificato come "scarso" secondo la classificazione OGS
<input type="radio"/> A5_C01-23 (5x3m) h<0.5 m, classificato come "scarso" secondo la classificazione OGS
<input type="radio"/> A5_PL_Dig-1 (3.5x3m) h=0.5-1 m
<input type="radio"/> A5_PL_Dig-2 (3x1.5m) h<0.5 m
<input type="radio"/> A5_PL_Dig-3 (4x4m) h<0.5 m
<input type="radio"/> A5_PL_Dig-4 (6x4m) h=0.5-1 m
<input type="radio"/> A5_PL_Dig-5 (3x2m) h<0.5 m
<input type="radio"/> A5_PL_Dig-6 (4x4.5) h<0.5 m
<input type="radio"/> A5_Dig-22 (5x4m) h=0.5-1 m
<input type="radio"/> A5_Dig-23 (4x3m) h<0.5 m

- **Post 1**

Come mostrato in Figura 3-9 l'intervento Post 1 (prof. -101 m) è ubicato all'interno dell'Area 3 rilevata da OGS (area in verde) e caratterizzata dalla presenza di strutture a letti di ostriche Circalitoral Oyster bed (*Neopychnodonte cochlear*): si tratta di piccoli aggregati a cui è associata una biodiversità molto scarsa con pochi taxa e forte accumulo di sedimento che limita fortemente il ricoprimento biologico.

L'intervento previsto interessa marginalmente due strutture di piccole dimensioni (indicati con perimetro in magenta). L'analisi di dettaglio presentata nel Report "Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.9 del D.M. 223 del 11/09/2014" (Doc Rif. OPL00-C493-150-Y-TRX-0011) ha analizzato morfologia e principali caratteristiche. Le strutture interessate sono state catalogate e misurate:

<input type="radio"/> A3_Dig-7 (5x3m) h<0.5 m, classificato come "scarso" secondo la classificazione OGS
<input type="radio"/> A3_C01-1 (5x3m) h<0.5 m, classificato come "scarso" secondo la classificazione OGS

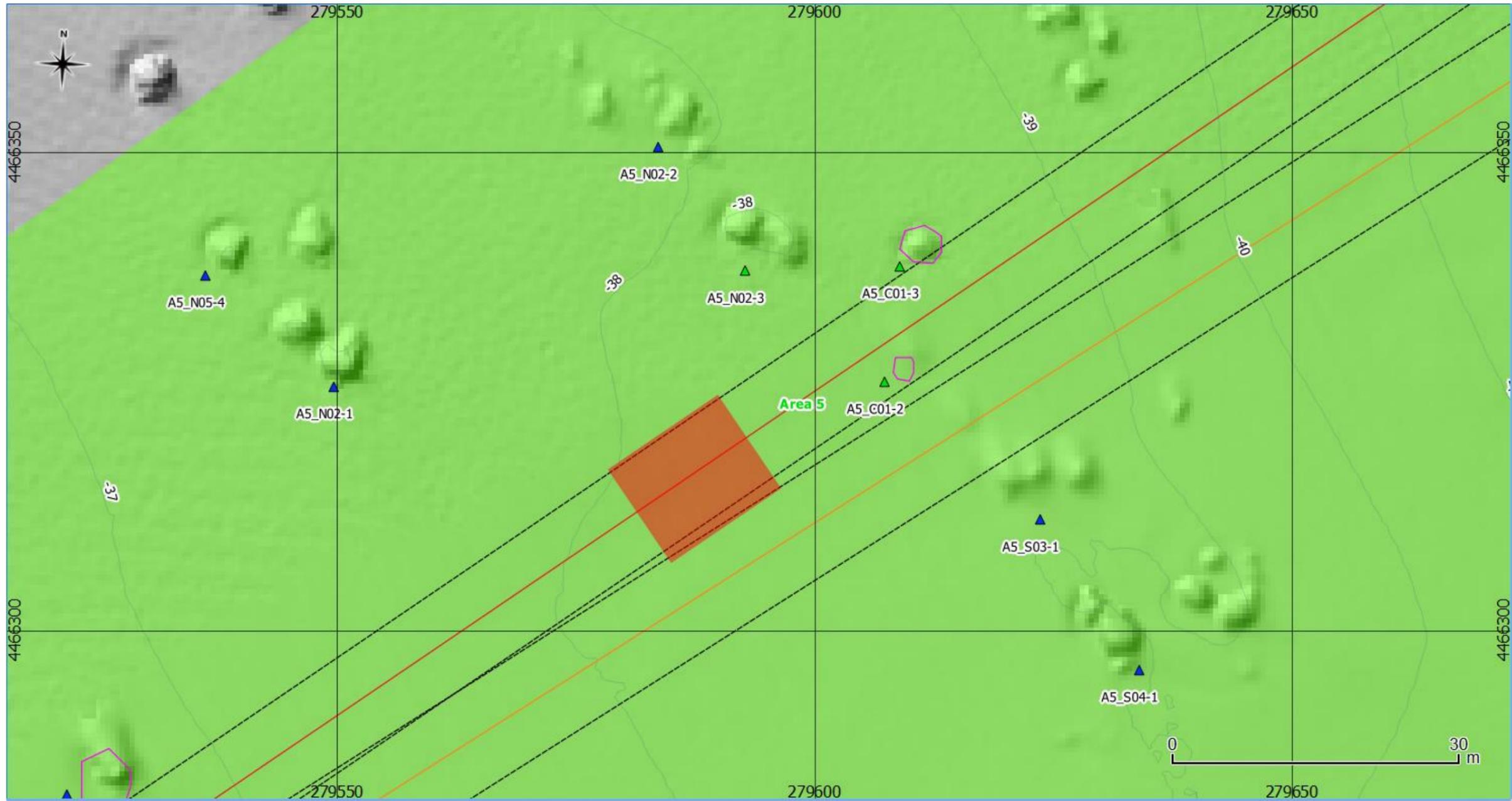


Figura 3-5: Post 4

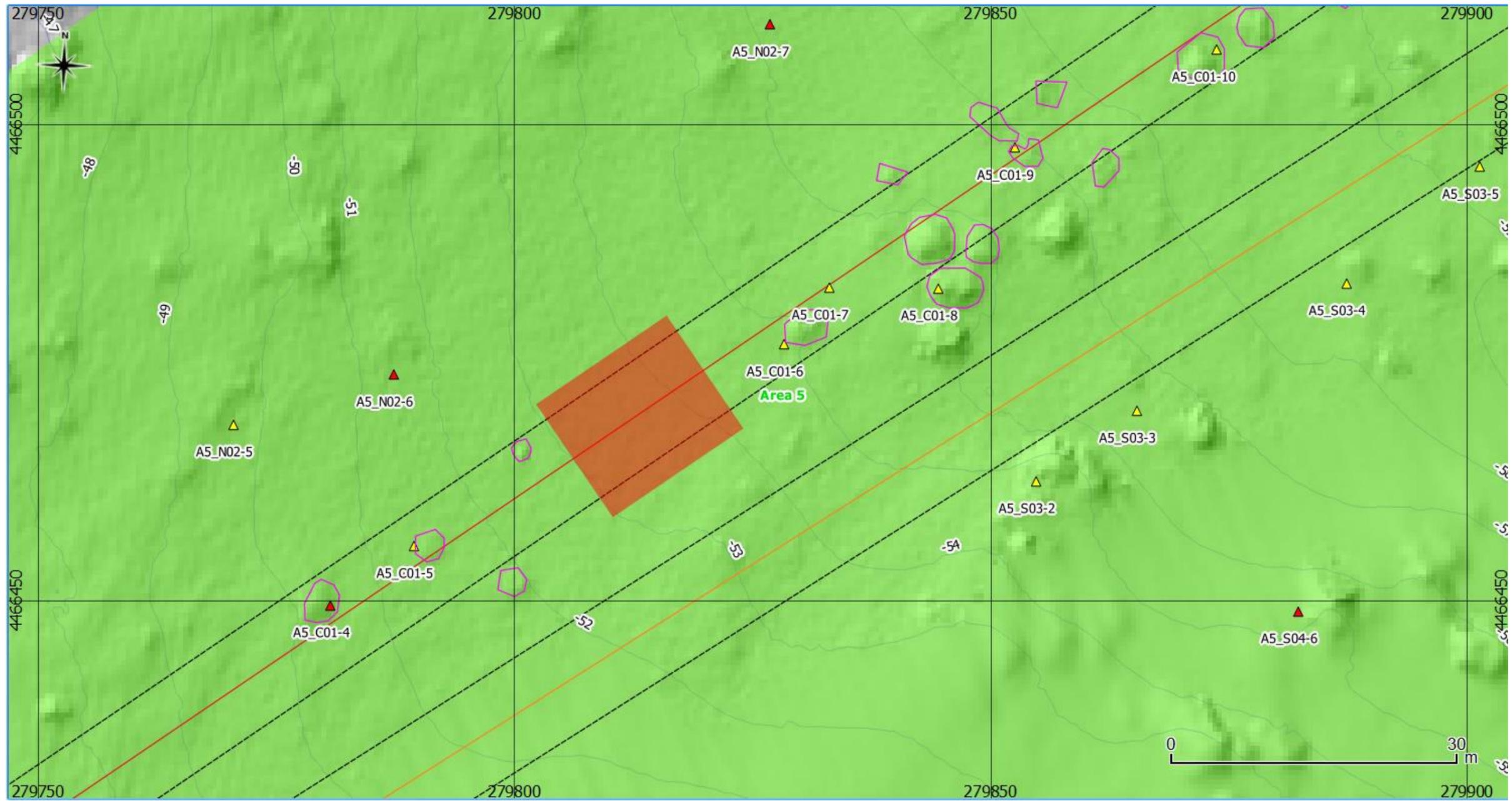


Figura 3-6: Post 3

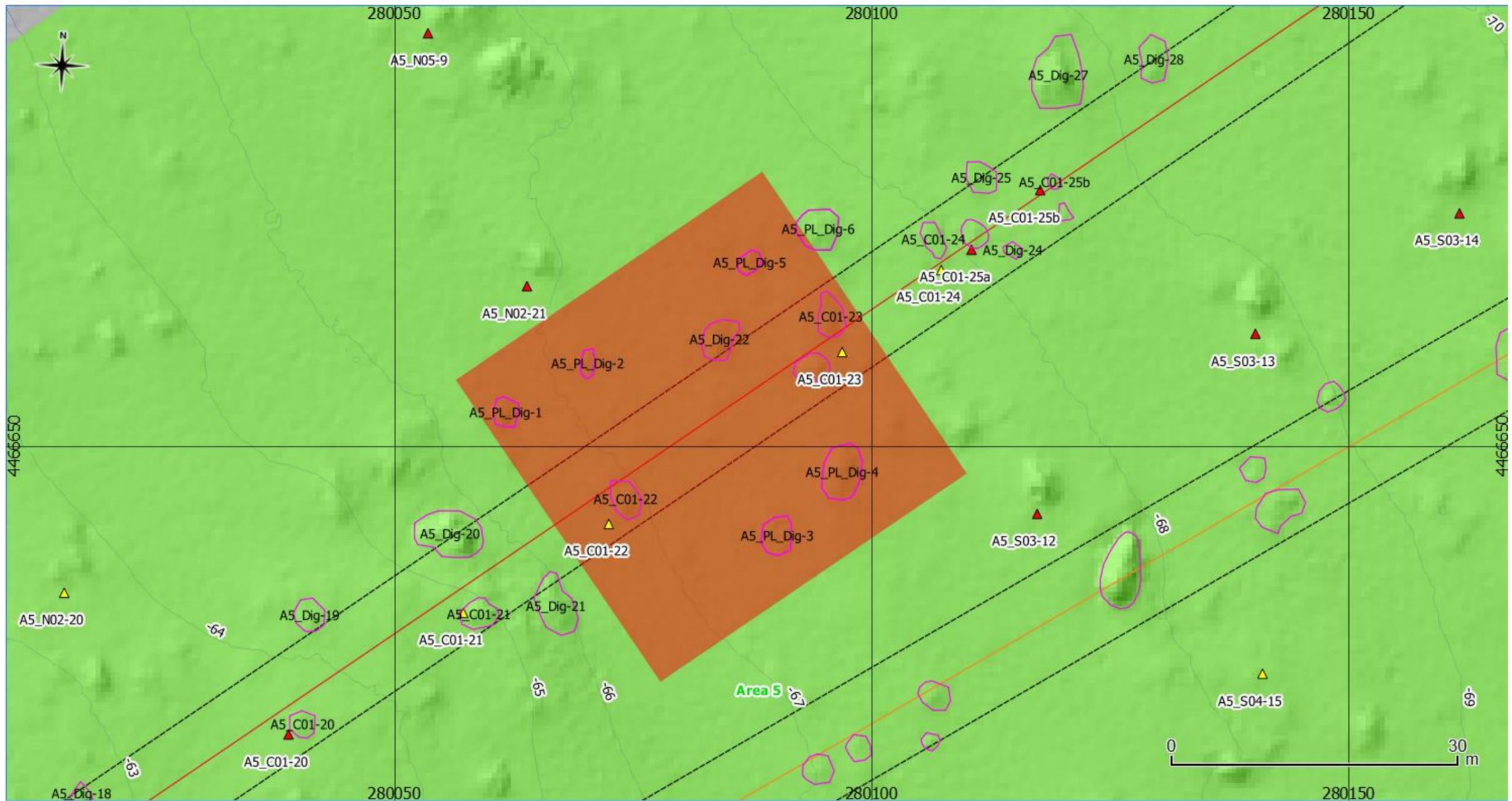


Figura 3-7: Post 2

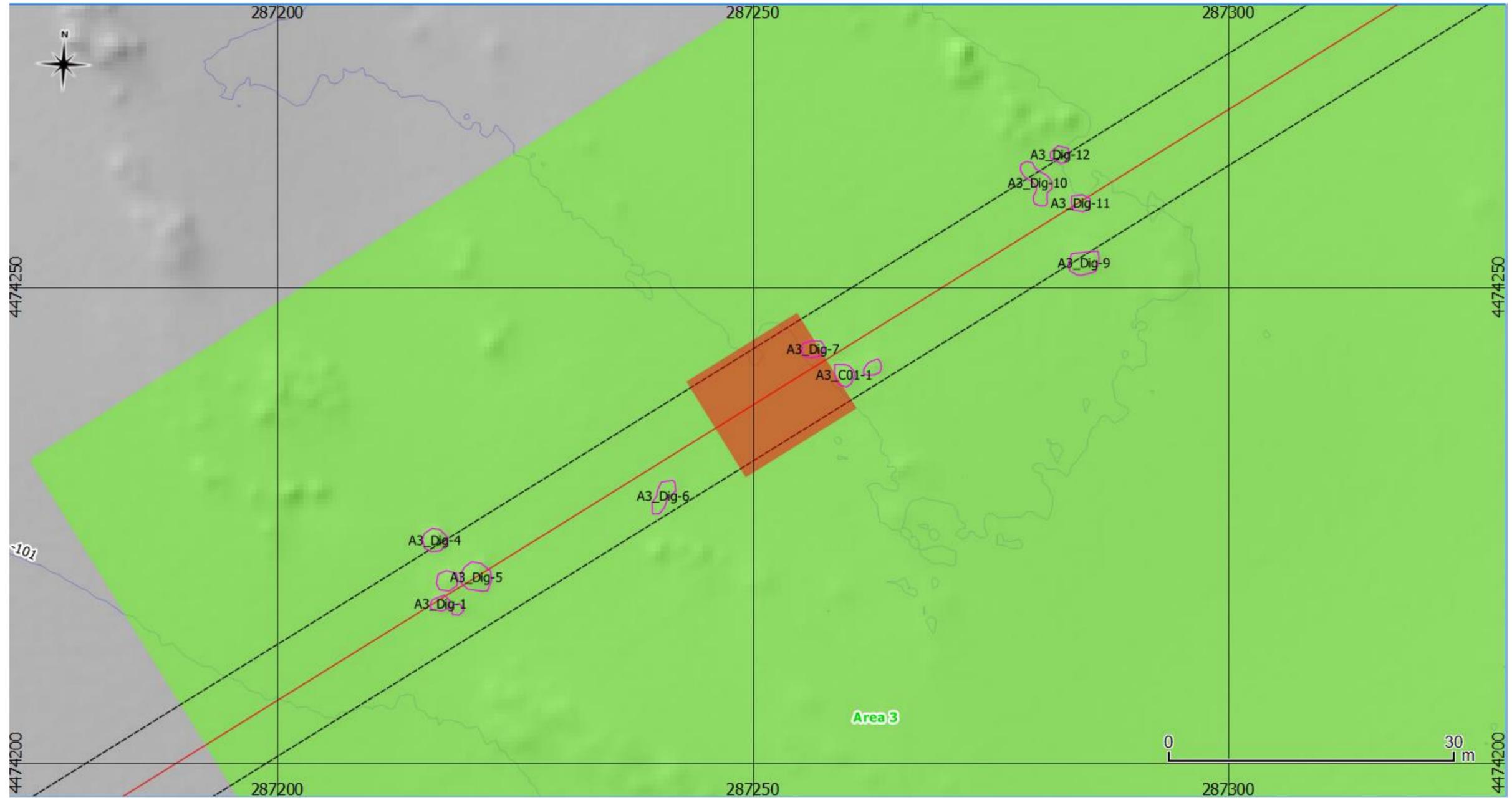


Figura 3-8: Post 1

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	38 of 54

4. POSA DELLA CONDOTTA E DEL CAVO A FIBRA OTTICA (FOC)

4.1 POSA DELLA CONDOTTA

La condotta offshore verrà posata mediante una nave posatubi. Le sezioni di tubo verranno saldate insieme sulla nave e la stringa di metanodotto verrà fatta scorrere fuori dalla nave fino al fondo marino.

La prima sezione installata sarà quella relativa al microtunnel. L'installazione sarà eseguita per mezzo di operazioni di "tiro da terra" della condotta realizzata a bordo della nave posa-tubi ancorata di fronte all'ingresso del microtunnel di approdo. La nave sarà ancorata ad una profondità d'acqua intorno ai 30-35 m. Gli ancoraggi saranno definiti in modo tale da non interferire con aree sensibili.

Le operazioni di tiro della condotta all'interno del microtunnel saranno completate quanto la testa di tiro si troverà a terra. Da questo momento in poi la condotta offshore verrà posata dalla nave posatubi. Le sezioni di tubo verranno saldate insieme sulla nave e la stringa di metanodotto verrà fatta scorrere fuori dalla nave fino al fondo marino, mentre la nave si sposterà lungo la rotta. La posatubi si muoverà sulle sue ancore per una distanza pari alla lunghezza della sezione di tubatura saldata. Il movimento delle ancore sarà realizzato con l'assistenza di appositi mezzi navali (Anchor Handling Tug, AHT) e con l'uso di strumenti di posizionamento. Una volta che le catene di ancoraggio sono state completamente avvolte, gli AHT riposizionano le ancore prima che la nave posa tubi possa ricominciare la sua avanzata.

Al fine di ottemperare alla prescrizione in oggetto, nelle Aree 1-2-3-4-5 individuate nelle campagne di indagine effettuate dall'OGS (2012-2013 e 2013-2014) come sensibili in quanto caratterizzate dalla presenza di biocostruzioni, sarà impiegato il "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).

4.2 POSA DELLA FOC

Il Cavo di Fibra Ottica (FOC) verrà posato parallelamente al gasdotto per tutta la sua lunghezza (onshore e offshore) e sarà il principale strumento di comunicazione tra le stazioni del gasdotto.

In particolare nel tratto offshore il FOC sarà posizionato parallelamente al gasdotto ad una distanza di circa 50 m. La sua installazione verrà eseguita tramite un mezzo navale apposito. Ai fini di annullare le interferenze del Cavo di Fibra Ottica rispetto alla presenza delle biocostruzioni rilevate all'interno del corridoio di posa di 10 m, il progetto originale, che contemplava l'interramento del FOC attraverso metodologia post-trenching, è stato ottimizzato con la previsione della semplice posa sul fondo del cavo in corrispondenza delle aree in cui sono stati localmente individuati tali

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	39 of 54

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.

4.3 VARO GUIDATO (Gasdotto e FOC)

Il “Varo Guidato”, ovvero varo assistito mediante l’ausilio del ROV consente di ridurre a 10 metri (+/-5 m di tolleranza dal tracciato di progetto) la larghezza del corridoio di posa della Condotta e del Cavo a Fibre Ottiche.

Il varo guidato prevede l’impiego del “Remote Operated Vehicle” (ROV) al fine di assistere continuamente le operazioni di posa della condotta 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, ovvero un “Survey Support Vessel” (SSV), equipaggiato con un ROV, assisterà le operazioni durante il varo guidato.

Nei tratti in cui le operazioni di posa del gasdotto e del cavo a fibre ottiche interesseranno le aree sensibili (Aree 1-2-3-4-5 individuate da OGS mostrate nelle precedenti figure da 2-1 a 2-6), la posa verrà effettuata con l’ausilio del varo guidato. Tale metodologia di installazione, prevede le seguenti fasi:

- L’unità navale specifica cosiddetta 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 con il fondale (TDP) del gasdotto/cavo a fibre ottiche;
- Durante le operazioni di posa, l’ROV segue e monitora continuamente la posizione del TDP;
- La posizione, profondità ed 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 rispettando i limiti di tolleranza all’interno del corridoio di posa di progetto.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	40 of 54

Una volta superata l'area sensibile, la procedura del varo guidato sarà interrotta, quindi il SSV può recuperare l'ROV a bordo e le attività di posa proseguiranno senza ROV.

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 da OGS nell'ambito di studi di approfondimento sulla presenza e distribuzione delle biocostruzioni

L'approfondimento condotto ha permesso di identificare e perimetrare gli affioramenti presenti all'interno del buffer di interesse (+/- 5m) grazie all'analisi dei dati batimetrici di dettaglio (DTM 0.5x0.5 m) e grazie all'impiego di dati derivati (pendenza, posizione topografica).

4.3.1 Pipeline: possibili interferenze con aree sensibili

4.3.1.1 Area 5: Coralligeno

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 (in totale No. 86) hanno in gran parte (90%) un'elevazione ridotta (<1 m). Di questi, esattamente la metà (No. 43) sono stati studiati in dettaglio da OGS mediante rilievo video-fotografico (di cui il 90% ricadente in classe "pessima" e "scarsa" secondo la classificazione OGS).

Solamente No.3 affioramenti, A5_C01-1/2/3, sono stati classificati da OGS come "buono" e "moderato": nessuno dei tre affioramenti ricade direttamente sul tracciato di progetto della pipeline.

L'affioramento A5_C01-1, ubicato a circa 36 m di profondità e a circa 5 m a Nord dall'asse teorico di posa, è un affioramento di forma circolare con dimensioni pari a circa 7m x 5m (Figura 4.1 e Figura 4.4). Il rilievo video fotografico con ROV condotto da OGS ha permesso di classificarne lo stato ecologico ("buono") ma ha comunque evidenziato la presenza di forte segni di pressione antropica (catene e lenze perse).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	41 of 54



Figura 4-1: A5_C01-1 - Foto

Gli affioramenti A5_C01-2 e A5_C01-3 (Figura 4-2 e Figura 4-3) sono, come confermato dall'analisi video con ROV, due affioramenti di modeste dimensioni (l'analisi GIS ha fornito dimensioni di 3m x 2,5m e 4,5m x 4m rispettivamente).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	42 of 54

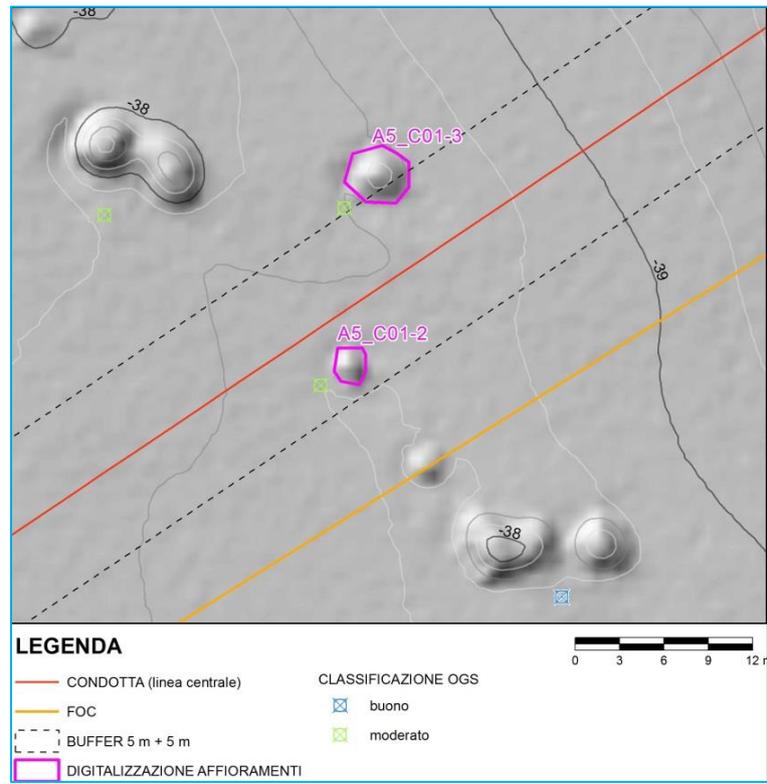


Figura 4-2: DTM (affioramenti A5_C01-2 e A5_C01-3)



A5_C01-2

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	43 of 54



A5_C01-3

Figura 4-3: A5_C01-2 e A5_C01-3 – Foto

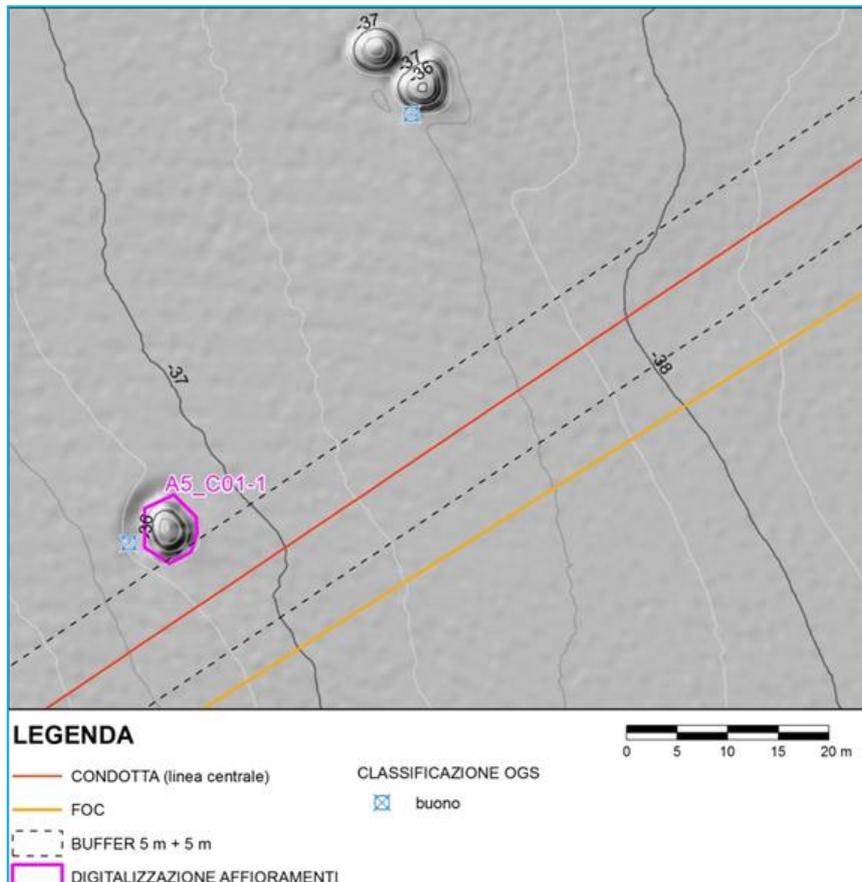


Figura 4-4: Digitalizzazione dell’Affioramento A5_C01-1

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	44 of 54

4.3.1.2 Aree 1-2-3-4: Letti di Ostriche

Per le aree più profonde (Aree 1, 2 e 3) ubicate indicativamente a 100m di profondità, l'analisi condotta ha permesso di rilevare la presenza di No.22 affioramenti che, grazie alle 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 hanno in gran parte (86%) un'elevazione molto ridotta (<0,5 m).

L'Area 4 non presenta strutture di ostriche nell'area di posa con varo guidato (+/- 5 m).

4.3.2 Cavo a Fibra Ottica (FOC): possibili interferenze con aree sensibili

4.3.2.1 Area 5: Coralligeno

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 verificare che gli affioramenti, No.56 in totale, hanno in gran parte (86%) un'elevazione ridotta (<1 m). All'interno del buffer +/- 5 m dal FOC è presente un solo affioramento (A5-S03-2) di dimensioni >10 m. Tale affioramento, classificato dall'OGS come "scarso", è ubicato tra i 54 e i 56 m di profondità a 4,46 m dall'asse teorico di posa del FOC (Figura 4.5-4.6).



Figura 4-5: A5_S03-2 – Foto

 Trans Adriatic Pipeline  RINA CONSULTING	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	45 of 54

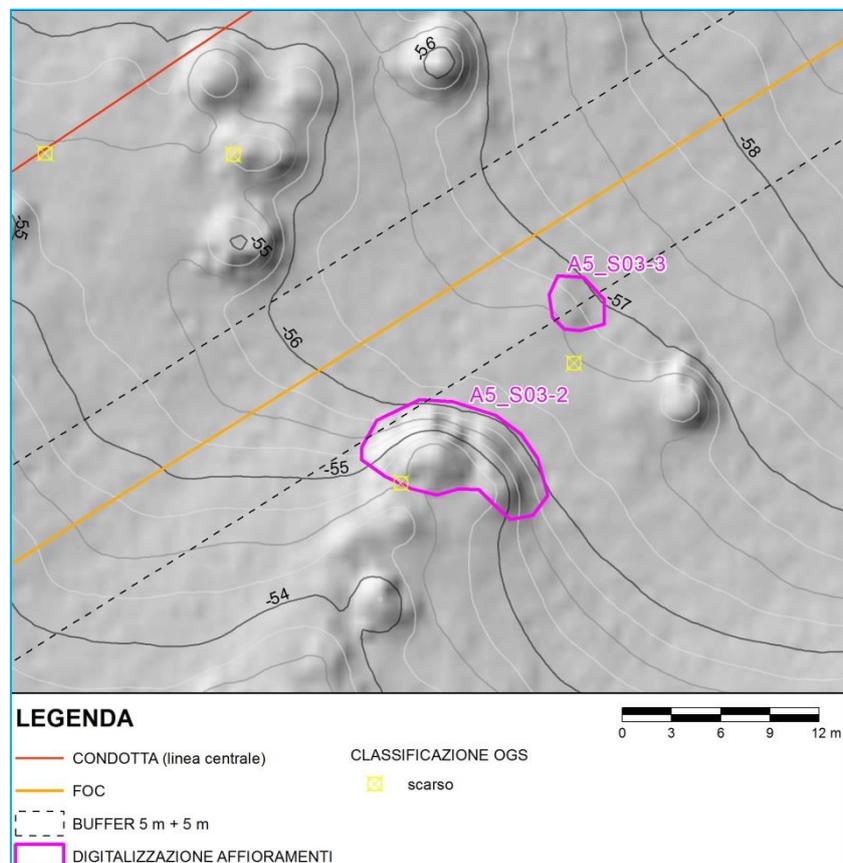


Figura 4-6: DTM e Pendenza dell’Affioramento A5_S03-2

4.3.2.2 Aree 1-2-3-4: Letti di Ostriche

Per le aree più profonde (Aree 1, 2, 3 e 4) ubicate indicativamente a 100m di profondità, l’analisi condotta ha permesso di rilevare la presenza di No.22 strutture la cui morfologia 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 di dimensioni >10 m, A3_F_Dig-3 (Figura 4-7) e A4_drop1-1 (Figura 4-8), intercettate dall’asse teorico di posa del FOC. Le strutture rilevate hanno in gran parte (87%) un’elevazione ridotta (<1 m).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	46 of 54

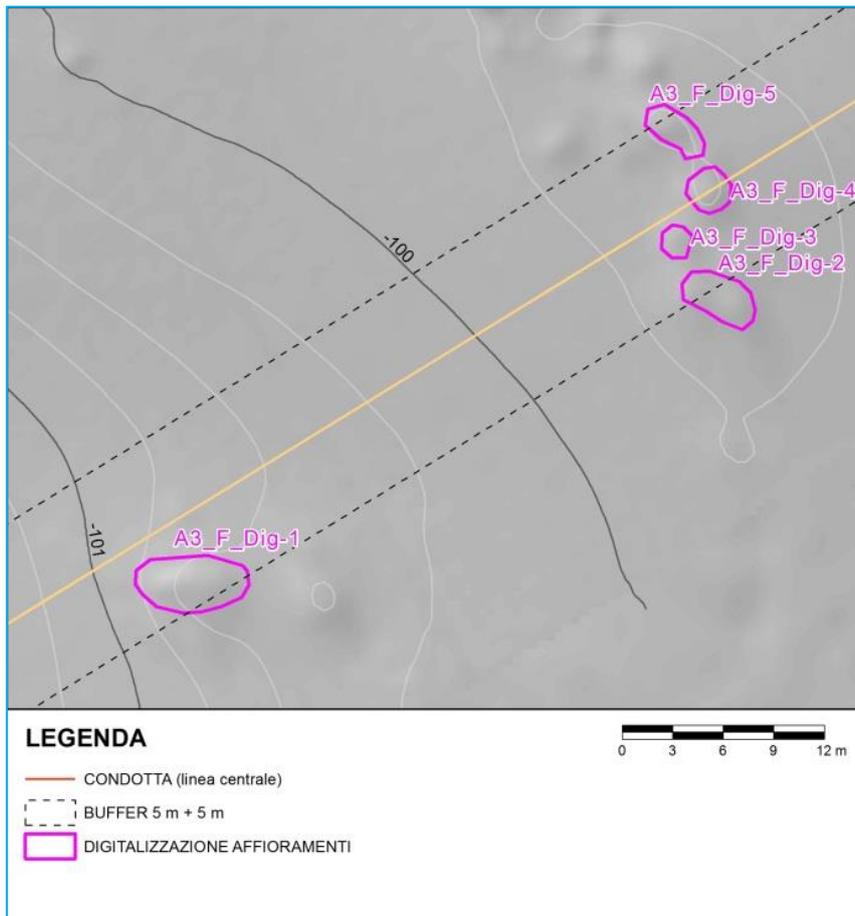


Figura 4-7: DMT e Pendenza A3_F_Dig-3

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	47 of 54

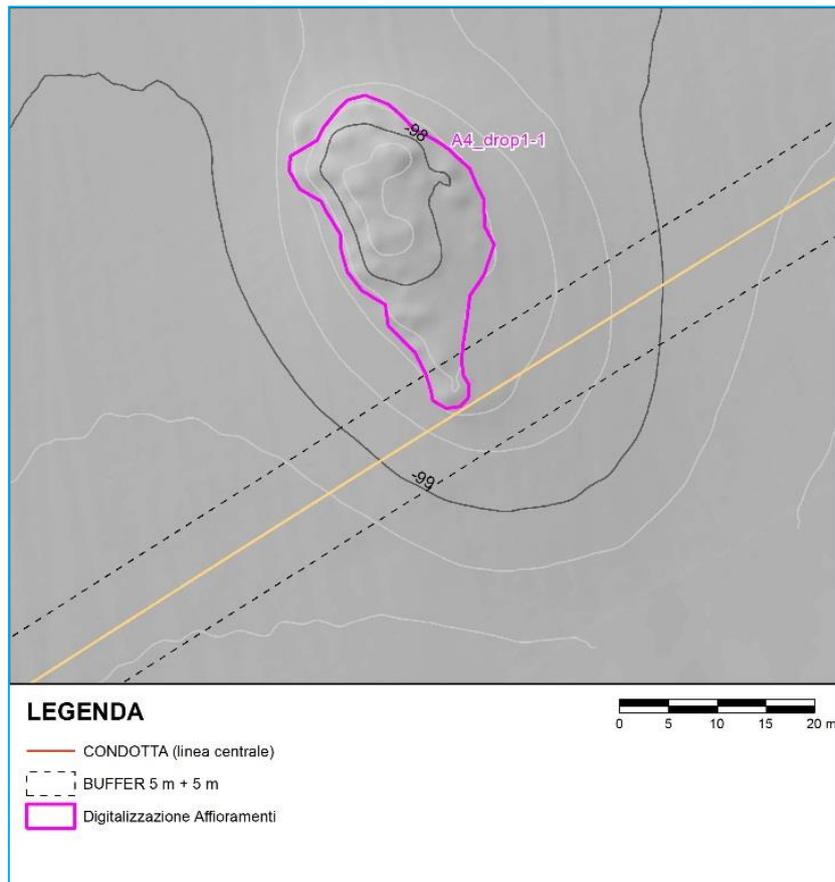


Figura 4-8: DMT e Pendenza A4_drop1-1

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	48 of 54

5. MEZZI NAVALI E CAMPO ANCORE

L'installazione della condotta verrà effettuata attraverso il tiro dalla nave posatubi ancorata a partire dalle profondità d'acqua intorno ai 30-35 m. Gli ancoraggi saranno definiti in modo tale da non interferire con aree critiche/sensibili. La disposizione del campo ancore dipende in generale dalle caratteristiche del mezzo di posa e viene definita in base alle esigenze dell'installazione e ai requisiti di sicurezza. In fase di installazione saranno tenuti in conto specifici requisiti al fine di preservare le aree sensibili (biocostruzioni e fanerogame) e le installazioni pre-esistenti (Figura 5-1). Verrà inoltre condotta un'ulteriore indagine nel corridoio di ancoraggio prima della posa della condotta al fine di definire la posizione delle ancore tale da minimizzare le possibili interferenze con gli habitat marini sopraccitati.

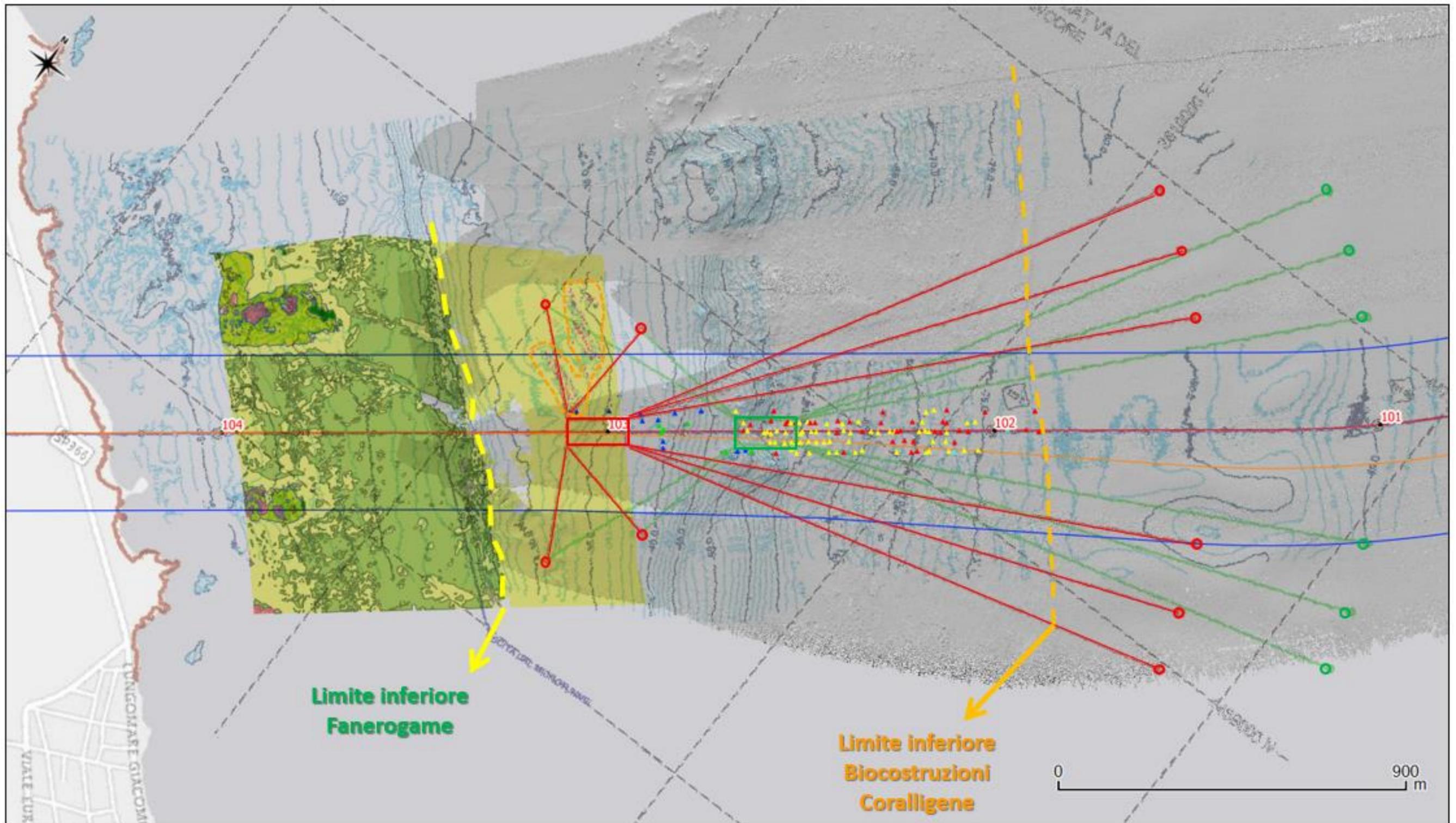


Figura 5-1: Campo Ancore e ubicazione delle principali sensibilità (fanerogame e coralligeno) presso l'area di approdo

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	50 of 54

La seguente Figura 5-2 mostra la posizione del mezzo e una configurazione indicativa del campo ancore durante la fase di tiro e nelle fasi iniziali del varo normale. Per le zone a bassa profondità (fino a 40m) la larghezza interessata per un mezzo di posa di terza generazione è di circa 1000m.

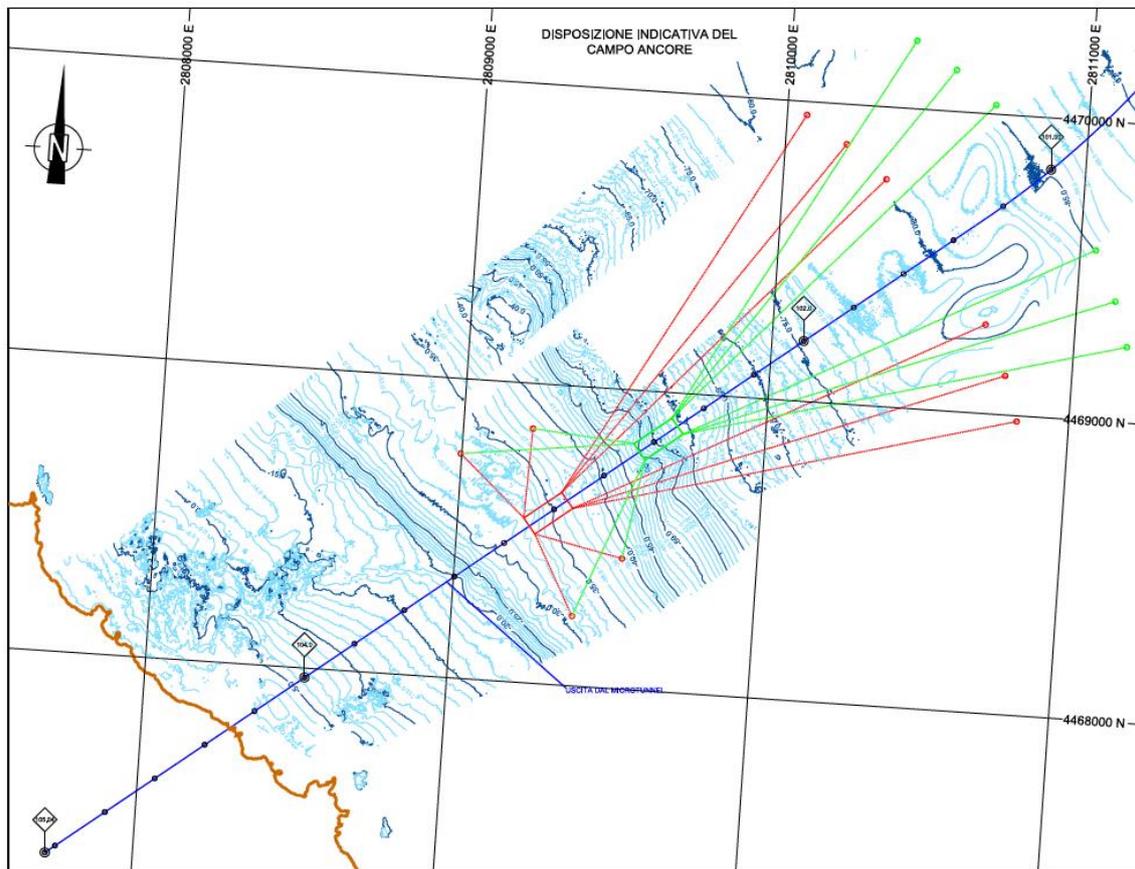


Figura 5-2: Disposizione indicativa del campo ancore

Già dall'analisi della sovrapposizione del layout del campo ancore è possibile evidenziare l'assenza di interferenza con le fanerogame e la fattibilità di studiare con precisione la localizzazione delle ancore al fine di evitare la zona con bioconcrezioni coralligene tra la batimetrica dei 30 m e 80 m (Area 5 OGS).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	51 of 54

6. CONCLUSIONI

L'analisi di dettaglio dei risultati delle campagne di indagine geofisica, ROV e subacquea condotte nell'ambito del progetto TAP tra il 2012 e il 2017 ha permesso di definire con precisione la presenza di biocostruzioni, aree sensibili, installazioni e strutture preesistenti lungo l'asse del tracciato della condotta offshore e del FOC nel settore italiano.

A seguito di questa analisi è stato quindi possibile fornire la localizzazione e illustrare le modalità di lavoro per:

- gli interventi previsti sul fondale marino (interventi previsti prima e dopo la posa);
- l'installazione della pipeline;
- l'installazione del cavo a fibre ottiche;
- la gestione del campo ancore per l'unità navale adibita alla posa della condotta.

Relativamente ai principali elementi di interesse rilevati sul fondale marino interessato dalle opere a progetto:

- l'analisi integrata dei dati ottenuti nelle diverse campagne geofisiche condotte nell'ambito del progetto TAP, ha permesso all'OGS di focalizzare le valutazioni sulle 5 aree (denominate Area 1, 2, 3, 4 e 5) caratterizzate dalla presenza di affioramenti a biocostruzioni. Di queste:
 - una sola area (Area 5) è caratterizzata dalla presenza di affioramenti rocciosi a Coralligeno,
 - No. 2 aree (Area 2, Area 5) presentano facies a *Axinella* spp.,
 - No. 4 aree (Area 1, Area 2, Area 3 e Area 4) sono caratterizzate da banchi profondi di ostriche (Circalitoral Oyster bed - *Neopychnodonte cochlea*);
- le indagini geofisiche, le ispezioni visive e le indagini con magnetometro hanno permesso di indentificare diversi oggetti (target) e strutture lineari (cavi) sul fondale marino. Di questi:
 - No. 6 sono oggetti distanti tra i 0,9 m (Target 18 – possibile matassa di cavo e di corda) e i 137 m dalla asse centrale di posa della condotta e la cui presenza ha portato ad una ottimizzazione della rotta definitiva (come oggi autorizzata),
 - No. 4 strutture lineari (cavi) attraversati dalla rotta della condotta e del FOC a profondità comprese tra i 103 m e 801 m.

Per quanto riguarda gli interventi previsti sul fondale marino, sono previsti:

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	52 of 54

- No. 4 interventi pre-posa atti a garantire una separazione di almeno 30 cm tra la condotta/FOC e i cavi attraversati che non interesseranno nessun alto morfologico di rilievo (bioconcrezioni);
- No. 4 interventi di post-posa (post-lay) atti a prevenire il collasso sezionale e l'accumulo di danno per fatica, in conformità delle normative applicabili. Di questi:
 - No. 2 non interessano formazioni a Coralligeno o altre tipologie di biocostruzioni,
 - No. 1 interessa alcuni affioramenti a Coralligeno a bassa elevazione (<1 m), lunghezza massima inferiore ai 6 m e inseriti in classe di valore "scarso" secondo la caratterizzazione ecologica condotta da OGS,
 - No. 1 interessa No. 2 strutture a *Neopychnodonte cochlea* a bassa elevazione (<0,5 m), lunghezza massima inferiore ai 5 m e inseriti in classe di valore "scarso" secondo la caratterizzazione ecologica condotta da OGS.

Con riferimento alle attività di posa della condotta offshore e del FOC, al fine di ottemperare alla prescrizione in oggetto, nelle Aree 1-2-3-4-5 individuate come sensibili nelle campagne di indagine effettuate dall'OGS (2012-2013 e 2013-2014) in quanto caratterizzate dalla presenza di biocostruzioni, sarà impiegato il "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). Inoltre, nelle Aree 1-2-3-4-5, onde annullare le interferenze (impatti diretti e derivati dalla movimentazione di sedimenti) del FOC rispetto alla presenza delle biocostruzioni rilevate all'interno del corridoio di posa di 10 m, non verrà utilizzata la metodologia post-trenching ma si prevede la posa su fondo marino.

Relativamente alle possibili interferenze della posa della condotta con aree sensibili, l'analisi ha evidenziato che:

- 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 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

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	53 of 54

Structures” ovvero strutture biocostruite ad opera di una specie di ostrica di profondità, *Neopychnodonte cochleaer*. 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).

Per quanto riguarda invece le possibili interferenze della posa del FOC (ancora tarate sulla precedente metodologia di interrimento del cavo, oggi sostituita dalla meno invasiva posa sul fondo marino) con le aree sensibili, le analisi svolte hanno permesso di appurare che:

- 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).

Infine, la gestione del campo ancore per l’unità navale adibita alla posa della condotta in fase di installazione rispetterà specifici requisiti al fine di preservare le aree sensibili (biocostruzioni e fanerogame) e le installazioni preesistenti. Verrà inoltre condotta un’ulteriore indagine nel corridoio di ancoraggio prima della posa della condotta al fine di definire la posizione delle ancore tale da minimizzare le possibili interferenze con gli habitat marini sopraccitati.

Quanto riportato mette in evidenza la piena compatibilità delle scelte progettuali operate con la richiesta formulata dall’Autorità Competente nella prescrizione in oggetto e la cui messa in pratica permetterà nella maniera tecnicamente e scientificamente più razionale 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 biocostruite) e conseguentemente arrecare disturbi alle biocenosi bentoniche ed agli ecosistemi”*.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX-0012	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.10 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)

OGS, 2015, Relazione di sintesi, dati morfobatimetrici e sismistratigrafici, habitat coralligeno e biocostruzioni. IAL00-OGS-643-Y-TRS-002 (2015)