




Trans Adriatic
Pipeline

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

Document Title:
**Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla
Prescrizione A.7 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-H12 Rev.0
	Tag No's.:	--

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

PO No.: --	RD Code: --	Page 1 of 59
------------	-------------	--------------

TAP AG Document No.:

OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	2 of 59

INDICE

1.	INTRODUZIONE	6
2.	CAMPAGNE GEOFISICHE E ROV	8
2.1	QUADRO SINOTTICO DEI SURVEY REALIZZATI	9
2.2	INDAGINI EFFETTUATE ANTECEDENTI AL DECRETO VIA DI TAP	16
2.2.1	Indagine Ricognitiva ST12589	16
2.2.2	Indagine di Dettaglio ST12590	17
2.2.3	Indagine Geofisica per l'Approdo Italiano ST13573	18
2.3	INDAGINI EFFETTUATE SUCCESSIVAMENTE AL DECRETO VIA	21
2.3.1	Indagine geofisica 2016 sul corridoio di 200 m per lato	21
2.3.2	Indagine ROV OGS 2016	24
2.3.3	Indagini SSS e MBES di dettaglio per l'Area 5	36
3.	INDIVIDUAZIONE, MORFOLOGIA E MAPPATURA DELLE BIOCOSTRUZIONI	41
3.1	INDAGINI CONDOTTE DALL'OGS	41
3.1.1	AREA 1 – KP 90 (106 – 107.5 m)	41
3.1.2	AREA 2 – KP 91 (100 -102 m)	42
3.1.3	AREA 3 – KP 91.5 (100-108 m)	43
3.1.4	AREA 4 – KP 93.8 (99 m)	44
3.1.5	AREA 5 – KP 102-103 (77-31 m)	46
3.2	RISULTATI DELLO STUDIO DI DETTAGLIO PER L'AREA 5 (SETTEMBRE- OTTOBRE 2017)	55
4.	CONCLUSIONI	58
5.	RIFERIMENTI	59



APPENDICI

Appendice A: Risultati del rilievo geofisico effettuato lungo il corridoio di posa della condotta e del FOC (OPL00-C5577-150-Y-TRX-0001)

Appendice B: Monitoraggio delle Biocostruzioni lungo il Metanodotto (a cura OGS, di Trieste; Risultati delle indagini ROV effettuate sugli affioramenti presenti lungo il corridoio di posa)



Appendice C: Indagine ROV 2016 sulle Biocostruzioni – Mapbook

Appendice D: Indagine ROV 2016 sulle Biocostruzioni – Phootobook

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	3 of 59



Appendice E: Indagine ROV 2016 sulle Biocostruzioni - Carte dei Rilievi ROV

Appendice F: Mappatura di dettaglio degli Affioramenti di biocostruzioni presenti in Area 5

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	4 of 59

ELENCO DELLE FIGURE

Figura 2-1: Copertura Survey RMS ST12589	11
Figura 2-2: Copertura Survey DMS ST12590	12
Figura 2-3: Copertura Survey DMS ST12590 e Nearshore Landfall Survey ST13573	13
Figura 2-4: Copertura Rilievo Geofisico – Novembre 2016 - 750/16-J387	14
Figura 2-5: Area 5 Indagine Prof. Ardizzone (2017).....	15
Figura 2-6: Aree di Indagine per lo Studio delle Biocostruzioni condotto da OGS (Estate 2016)....	26
Figura 2-7: Area 1 (KP90)	27
Figura 2-8: Figura 2-9: Area 2 e Area 3 (KP91 e KP92).....	28
Figura 2-10: Area 4 (KP94)	29
Figura 2-11: Area 5 (KP102-103).....	30
Figura 2-12: Veste grafica del Foglio “a”– Cartografia e Profili.....	32
Figura 2-13: L’area delle indagini side scan sonar e multibeam	36
Figura 2-14: Le linee di rilievo effettuate con il side scan sonar	38
Figura 2-15: L’area interessata dal rilievo multibeam	39
Figura 3-1: Immagini HD riprese presso l’Area 4 OGS	45
Figura 3-2: Foto dell’Affioramento A5_C01-1 (Buono)	52
Figura 3-3: Foto dell’Affioramento A5_C01-2 (Moderato)	53
Figura 3-4: Foto dell’Affioramento A5_C01-3 (Moderato)	53
Figura 3-5: Foto dell’Affioramento A5_C01 – 13 (Scarso)	54
Figura 3-6: Foto dell’Affioramento A5_C01-34 (Pessimo)	54
Figura 3-7: Legenda utilizzata nella carta bionomica dei fondali antistanti il litorale di S. Foca nell’ambito del presente studio.....	55
Figura 3-8: Estratto della Carta Bionomica (Scala 1:2000).....	56



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	5 of 59

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 2-1: Indagine Geofisica 2016 - Strumenti.....	22
Tabella 2-2: Coordinate delle 5 Aree di Studio per le Biocostruzioni secondo OGS.....	24
Tabella 2-3: Sintesi dello Sforzo di Campionamento – Indagine ROV 2016.....	35
Tabella 2-4: Coordinate dei vertici dell'area di indagine	37
Tabella 2-5: Coordinate dei vertici dell'area di indagine mediante multibeam.....	39
Tabella 3-1: Letti di ostriche in Area 1 (distanza dalla pipeline).....	41
Tabella 3-2: Letti di ostriche in Area 2 (distanza dalla pipeline).....	42
Tabella 3-3: Letti di ostriche in Area 3 (distanza dalla pipeline).....	44
Tabella 3-4: Affioramenti a Coralligeno rilevati in Area 5 con l'indagine ROV di OGS.....	48

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- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	6 of 59

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 il Decreto di Compatibilità Ambientale (Decreto No. 223/2014 del 11 settembre 2014) con relative prescrizioni.



La Prescrizione A.7 del suddetto Decreto VIA, recita:

“Tenuto conto che nell’area interessata dal corridoio di posa della condotta e del cavo a fibra ottica (FOC) è stata individuata la presenza a grande scala di massicci corallini e aree con affioramenti di “biocostruzioni” (Appendici 6, 8 e 9 al SIA), considerata la loro particolare valenza ambientale visto che gli stessi rappresentano le uniche e rarissime conformazioni naturali del Basso Adriatico ricche di microambienti e gradienti ecologici che tendono a favorire un aumento della biodiversità specifica nei popolamenti ittici, prima di procedere a qualsiasi operazione sul fondale marino, dovrà essere eseguita una specifica campagna per l’esatta individuazione morfologica e la mappatura delle stesse tramite side-scan sonar per una fascia di almeno 400 m di larghezza centrata lungo l’asse teorico di tracciato.

La mappatura di dettaglio dovrà essere realizzata attraverso una serie di rotte parallele equidistanti con passo di 50 m o inferiore e copertura laterale con sovrapposizione (overlapping del 20%. Al fine di definire i caratteri sismostratigrafici dei depositi sedimentari sottostanti dovrà essere utilizzato un sub-bottom profiler. Per il posizionamento di superficie dovrà essere utilizzato un sistema satellitare D.G.P.S.

Oltre al rilievo di superficie suddetto, nella stessa area dovrà essere eseguita una indagine subacquea con ROV dotato di sonar panoramico in grado di eseguire riprese video e registrazioni georeferenziate da raffrontare con i risultati di mappatura ottenuti dagli strumenti di superficie.

Ancora per quanto riguarda i massicci corallini e le aree di “biocostruzioni”, si rinvia alle prescrizioni riferite al quadro di riferimento ambientale per ciò che riguarda la necessità di effettuare, preventivamente alla suddetta mappatura, una ricerca approfondita sul censimento di tali affioramenti e sulla loro valenza ecologica. Tali ricerca costituirà la base su cui definire ed effettuare un programma di monitoraggio di tali formazioni da condurre ante, durante e dopo la posa della condotta.”



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	7 of 59

Scopo del presente documento è fornire gli elementi per:

- illustrare la logica e l'articolazione temporale delle indagini geofisiche, ROV e subacquee svolte sino ad oggi;
- verificare che i dati ottenuti nell'ambito delle attività di indagine geofisica condotte siano di qualità e copertura idonea tali da permettere una esatta individuazione morfologica e fornire una mappatura delle aree con affioramenti di "Biocostruzioni";
- verificare i dati di dettaglio ottenuti nell'ambito dell'indagine ROV;
- verificare i dati di dettaglio ottenuti nell'ambito dell'indagine (MBES/SSS e subacquea) condotta nel settembre-ottobre 2017 con la supervisione scientifica del Prof. G. Ardizzone (Ordinario di Ecologia Marina presso l'Università La Sapienza di Roma).

Il presente documento è strutturato come segue:

- il Capitolo 2 raccoglie e descrive le caratteristiche tecniche e la copertura garantita dalle indagini geofisiche marine effettuate sul progetto TAP:
 - nel periodo antecedente l'ottenimento del Decreto VIA: indagine di dettaglio DMS ST12590, ricognitiva RMS ST12589 e indagine nearshore ST13573,
 - nel periodo successivo l'ottenimento del Decreto VIA:
 - indagine ROV effettuata da OGS (giugno 2016);
 - rilievo geofisico effettuato a novembre-dicembre 2016 da Fugro mediante Side Scan Sonar, Multi Beam Echosounder e Sub Bottom Profiler su un buffer di 200 m per lato lungo il corridoio della condotta e del FOC;
 - indagine di dettaglio condotta mediante Side Scan Sonar e Multi Beam Echosounder condotto a ottobre 2017 sotto il coordinamento scientifico del Prof. Ardizzone. L'area investigata ha interessato il settore batimetrico -80 m / -30 m e corridoio ampio 800 m centrato sul tracciato.
- il Capitolo 3 presenta i risultati delle indagini condotte con specifico riferimento alle aree caratterizzate dalla presenza di biocostruzioni ed alla loro individuazione, caratterizzazione e mappatura;
- il Capitolo 4 riporta le conclusioni.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	8 of 59

2. CAMPAGNE GEOFISICHE E ROV



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.

L'analisi dei rilievi geofisici svolti negli anni 2012-2013 e 2013-2014 ha permesso di individuare lungo il corridoio di posa, 5 principali aree caratterizzate dalla presenza di affioramenti; al fine verificare le caratteristiche di tali strutture, nel giugno 2016 OGS ha effettuato un'indagine video-fotografica mediante ROV attraverso la quale è stato possibile accertare che gli affioramenti rilevati sono biocostruzioni.

Si evidenzia che l'effettuazione di rilievi ROV al di fuori delle aree presso cui non sono state rilevati affioramenti attraverso i rilievi geofisici (SSS e MBES) non avrebbe fornito informazioni utili ai fini della mappatura e censimento delle medesime.



Inoltre, nell'ottica di migliorare le conoscenze dell'ambiente marino interessato dall'opera e seguendo una logica di investigazione per step successivi, TAP ha previsto un'ulteriore indagine di dettaglio, eseguita sotto la direzione scientifica del Prof. G. Ardizzone, che ha coperto l'Area 5 (la più vicina alla costa) in quanto ritenuta meritevole di interesse. Tale indagine è stata indagata con Side Scan Sonar e MBES su una fascia ancora più ampia rispetto alle precedenti, pari a 400 m per lato rispetto all'asse condotta (corridoio di 800 m) e fino alla batimetrica di -80 m.

Nella seguente tabella si presenta un quadro sinottico delle survey ad oggi realizzate.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	9 of 59

2.1 QUADRO SINOTTICO DEI SURVEY REALIZZATI

Anno	Survey ID	Nome Survey e Descrizione Sintetica metodi	Tracciato	Equipment				
				MBES	SBP	SSS	Magnetometro	Ispezione Video
2012-2013	ST12589	Reconnaissance Survey (RMS) MBES (1x1m; 3x3m; 5x5m) SBP	Ampio corridoio a copertura dei tracciati identificati con codice SP06 e SP07	Kongsberg EM710 DTM 1x1m (da KP92 -101m prof. a circa KP103, -25m prof.) DTM 3x3m (da circa KP78, -296m prof. a circa KP92, -101m prof.) DTM 5x5m (abt. KP75, -630m prof. a circa KP77.5, -350m prof.) DTM 7x7m (da circa KP40.55, -620 m prof. (Albania) a -350m prof. a circa KP77.5, -350 m prof.)	Innomar SES 2000 SBP	--	--	--
	ST12590	Detailed Route Survey (DMS) <u>Offshore - Strumenti montati su ROV:</u> <ul style="list-style-type: none"> • MBES • SSS • SBP • Magnetometer <u>Nearshore – Strumenti montati su Scafo:</u> <ul style="list-style-type: none"> • MBES • SBP • SSS • Magnetometer 	Corridoio di circa 200m centrato sulla pipeline (SP06 poi cambiato su SP07)	MBE- R2Sonic DTM 0.5x0.5 m (da KP43, -720m prof. (Albania) a circa KP100.7, -88m prof.). Tracciato del FOC a margine sud del DTM da KP100.7 i dati coprono l'alternativa sud che passa a sud del tracciato attuale autorizzato (questa parte di dati mancanti è stata successivamente completata con la Survey ST13573 a copertura del settore KP101 - KP103 (inclusente l'Area 5 definita da OGS)	SBP Edgetech 2200	SSS Edgetech 2200-M	Innovatum Smartsearch Magnetic Gradiometer No. 7 sensori montati a schiera su un frame di 3m installato davanti al ROV UHD3	ROV UHD3

	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	10 of 59

Anno	Survey ID	Nome Survey e Descrizione Sintetica metodi	Tracciato	Equipment				
				MBES	SBP	SSS	Magnetometro	Ispezione Video
2013-2014	ST13573	Italian Nearshore Geophysical Survey, Italian Landfall - San Foca <u>Montati a scafo:</u> <ul style="list-style-type: none"> • MBES • SBP <u>Trainati:</u> <ul style="list-style-type: none"> • SSS • Boomer 	Tracciato "Basecase" presentato nell'ESIA e Autorizzato con Decreto VIA Settore di indagine lungo circa 4,000 m (da KP104 ad una prof. di circa -4m a KP99.5 prof. -96m) e circa 200m di larghezza	Kongsberg EM 2040 DTM 0.5x0.5 m;	Datasonics 3710	Discovery	--	Video Camera Trainata e integrazione con ROV su tratti di interesse (focus su habitat in quanto non rilevati manufatti, strutture o installazioni)
2016	750/16-J387	TAP Pre-construction Survey- Installation of Monitoring Station, Environmental and Geophysical Survey. <u>Montati a scafo:</u> <ul style="list-style-type: none"> • SBES <u>Montati su asta solidale allo scafo:</u> <ul style="list-style-type: none"> • MBES <u>Trainati:</u> <ul style="list-style-type: none"> • SSS+ SBP 	Tracciato "Basecase" + FOC Autorizzati con Decreto VIA Settore di indagine lungo circa 72km (da KP130.69 a KP58.42, -14m e -813.5m di profondità) e 400 m di larghezza centrati sui due tracciati di pipeline e FOC (il corridoio varia da 400m a 700m nei punti dove i tracciati di Pipeline e FOC sono separati fra loro)	Single Beam Echo Sounder Odom Echotrac MKII 200 kHz Multibeam Echo Sounder Pole-Mounted 7101 (shallow) Pole-Mounted 7160 (deep) DTM 1x1m;	Combined Side Scan Sonar& Sub-Bottom Profiler Towed Edgetech DSS2000		--	
	OPL00-C5577-160-Y-TRS-0003 Rev.	RISULTATI DEL RILIEVO GEOFISICO EFFETTUATO LUNGO IL CORRIDOIO DI POSA DELLA CONDOTTA E DEL FOC	Tracciato "Basecase" + FOC Autorizzati con Decreto VIA No.5 aree (Aree 1-2-3-4-5) individuate di interesse per presenza di affioramenti	--	--	--	--	ROV Panther immagini SD e HD
2017	Indagine Sett-Ott 2017	Tracciato "Basecase" + FOC Autorizzati con Decreto VIA	Area 5 "estesa" (corridoio di indagine 800m centrato sul Tracciato) da -30 m a -80	RESON T50-P 200-400 kHz DTM 0.5 x 0.5 m;	--	EDGETCH 4125-P Dual Frequency 400-900 kHz	--	Indagine visiva con subacquei Scientifici

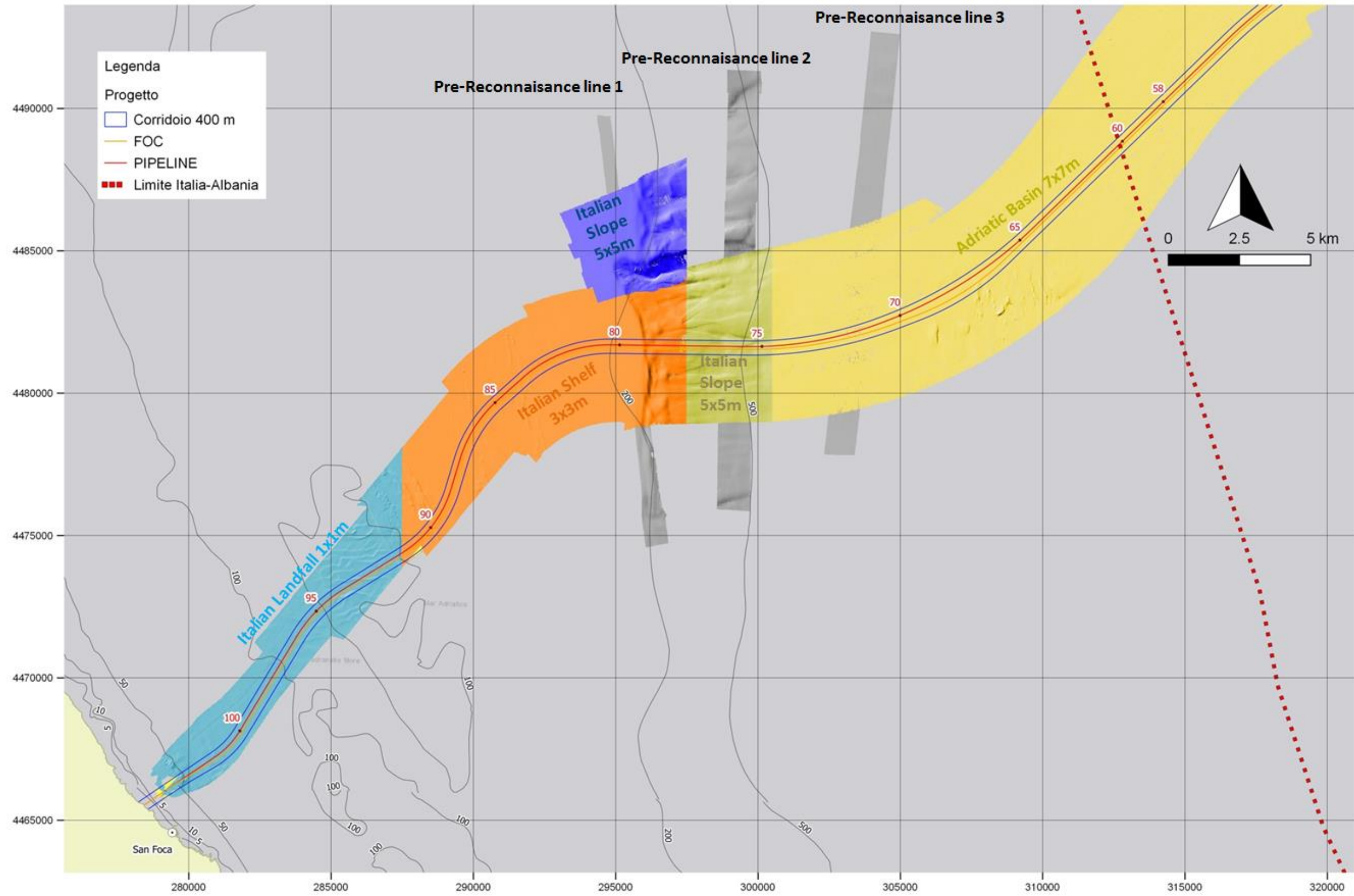


Figura 2-1: Copertura Survey RMS ST12589

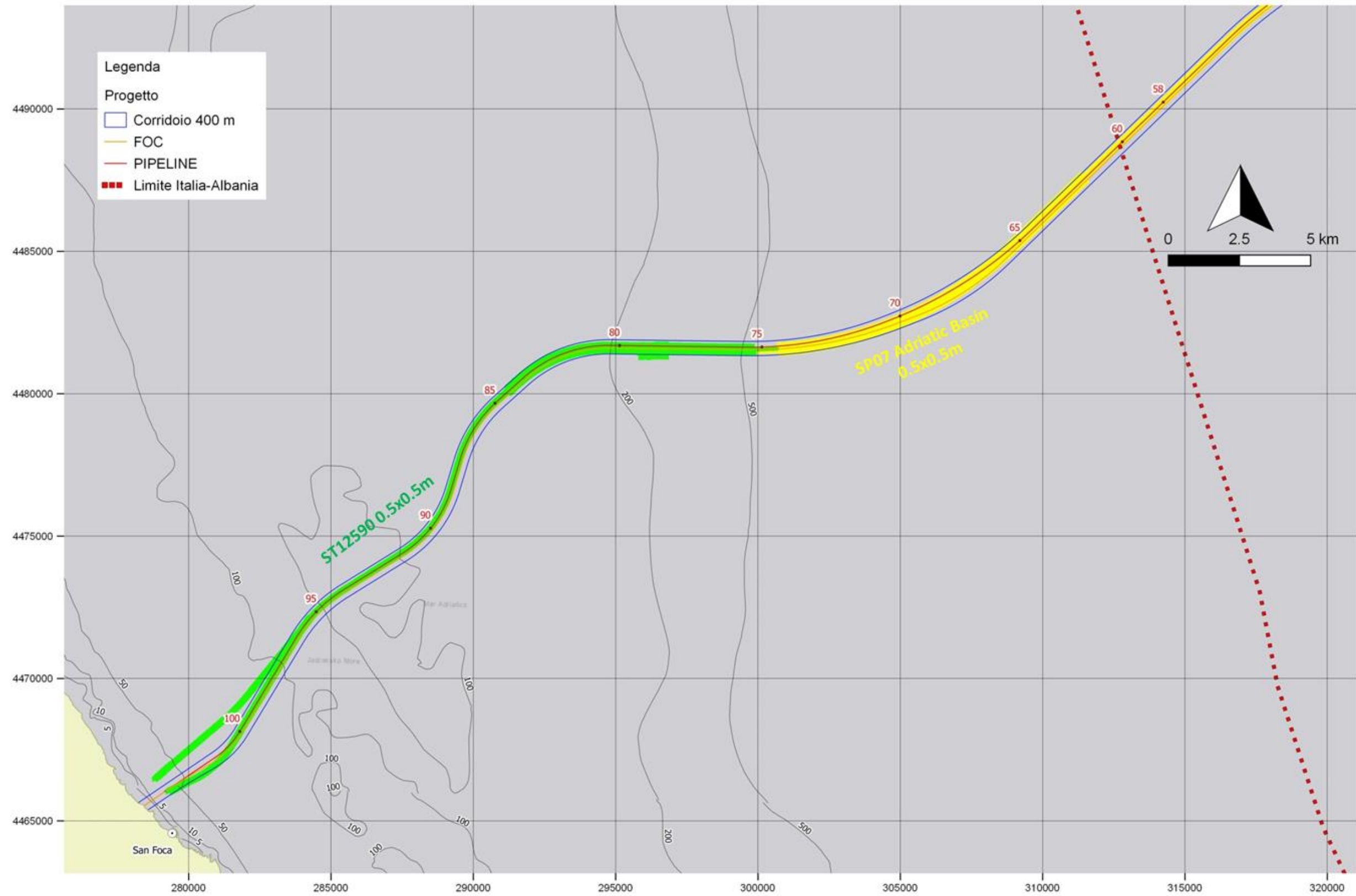


Figura 2-2: Copertura Survey DMS ST12590

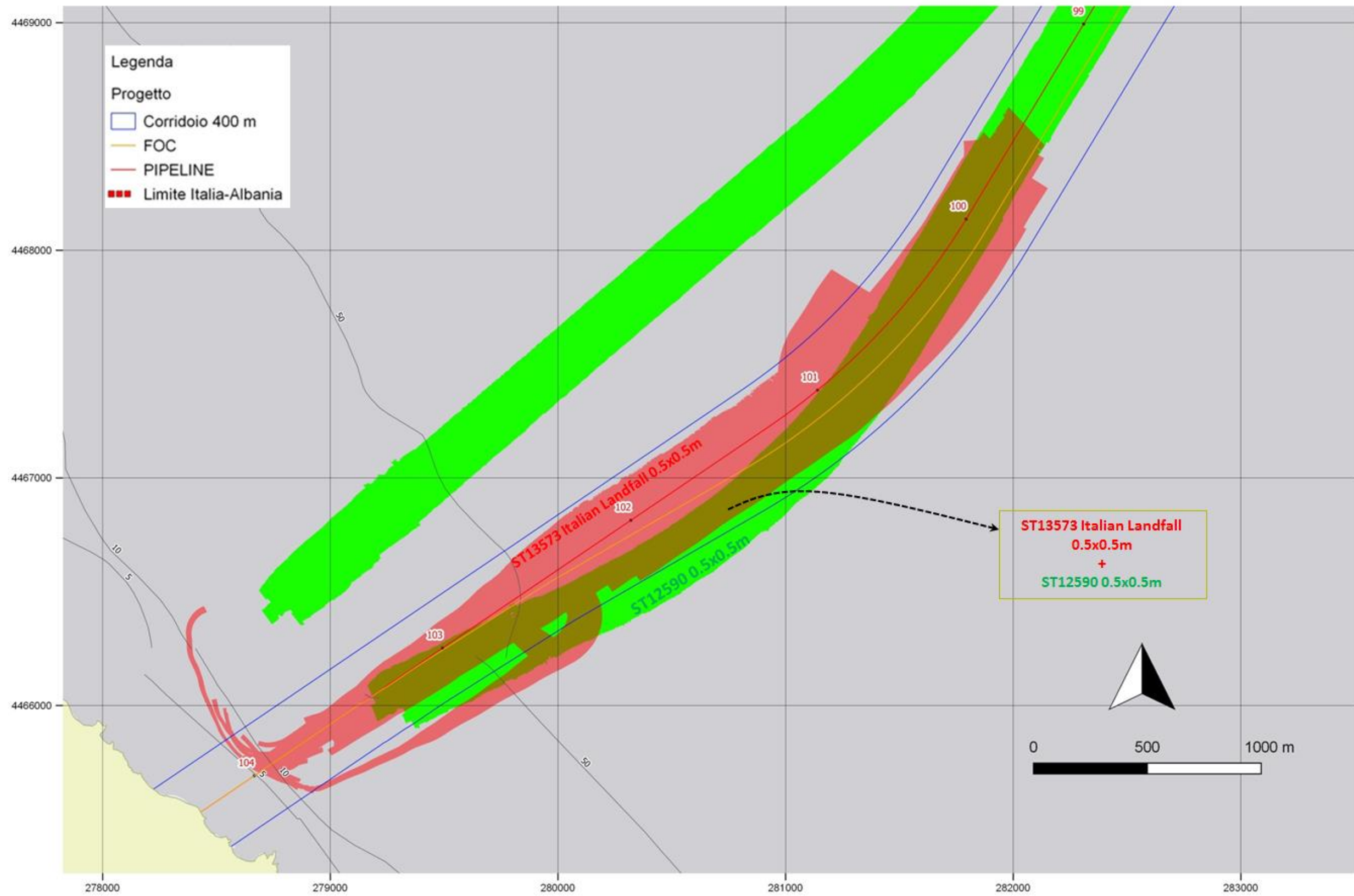


Figura 2-3: Copertura Survey DMS ST12590 e Nearshore Landfall Survey ST13573

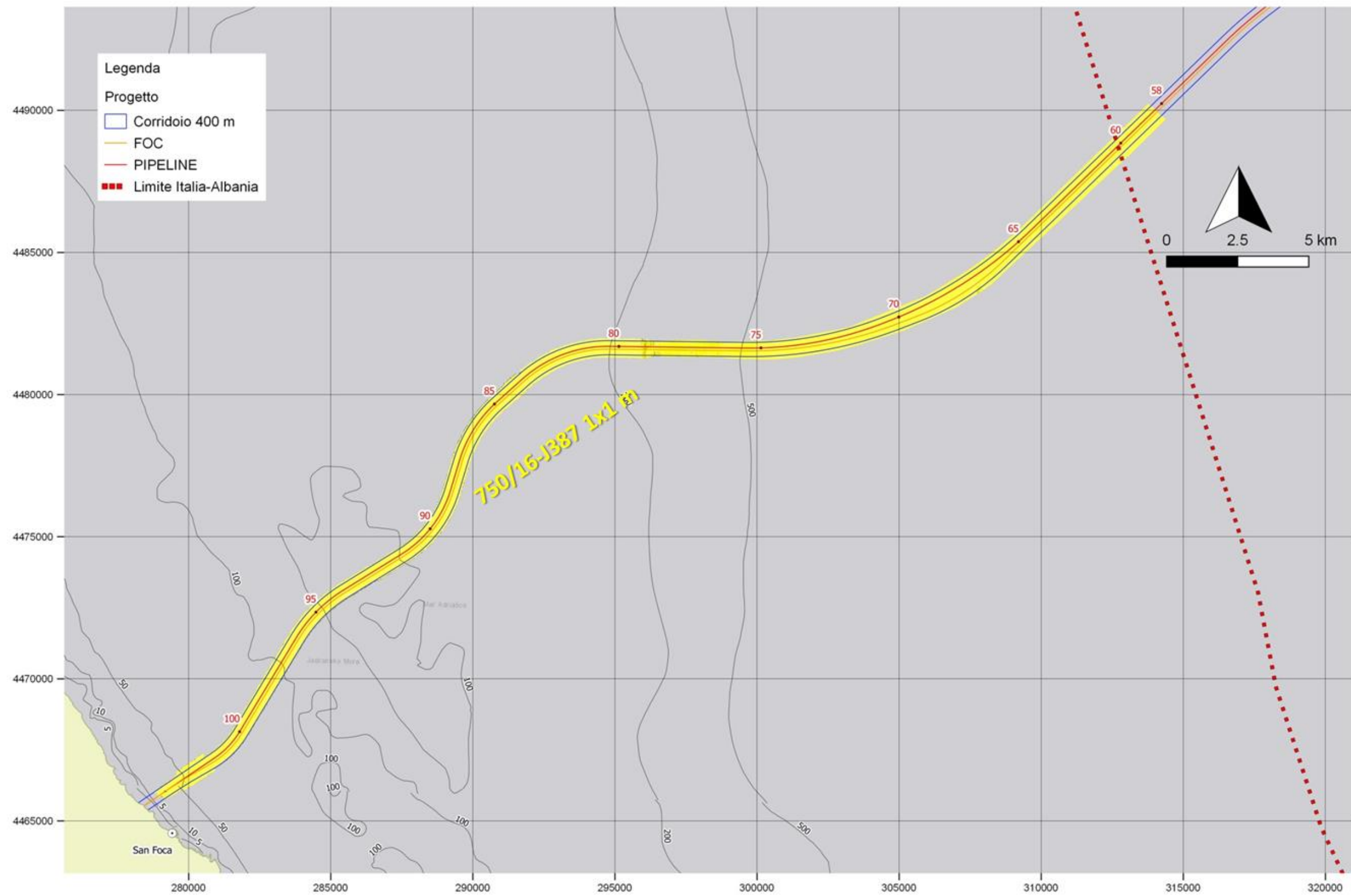


Figura 2-4: Copertura Rilievo Geofisico – Novembre 2016 - 750/16-J387

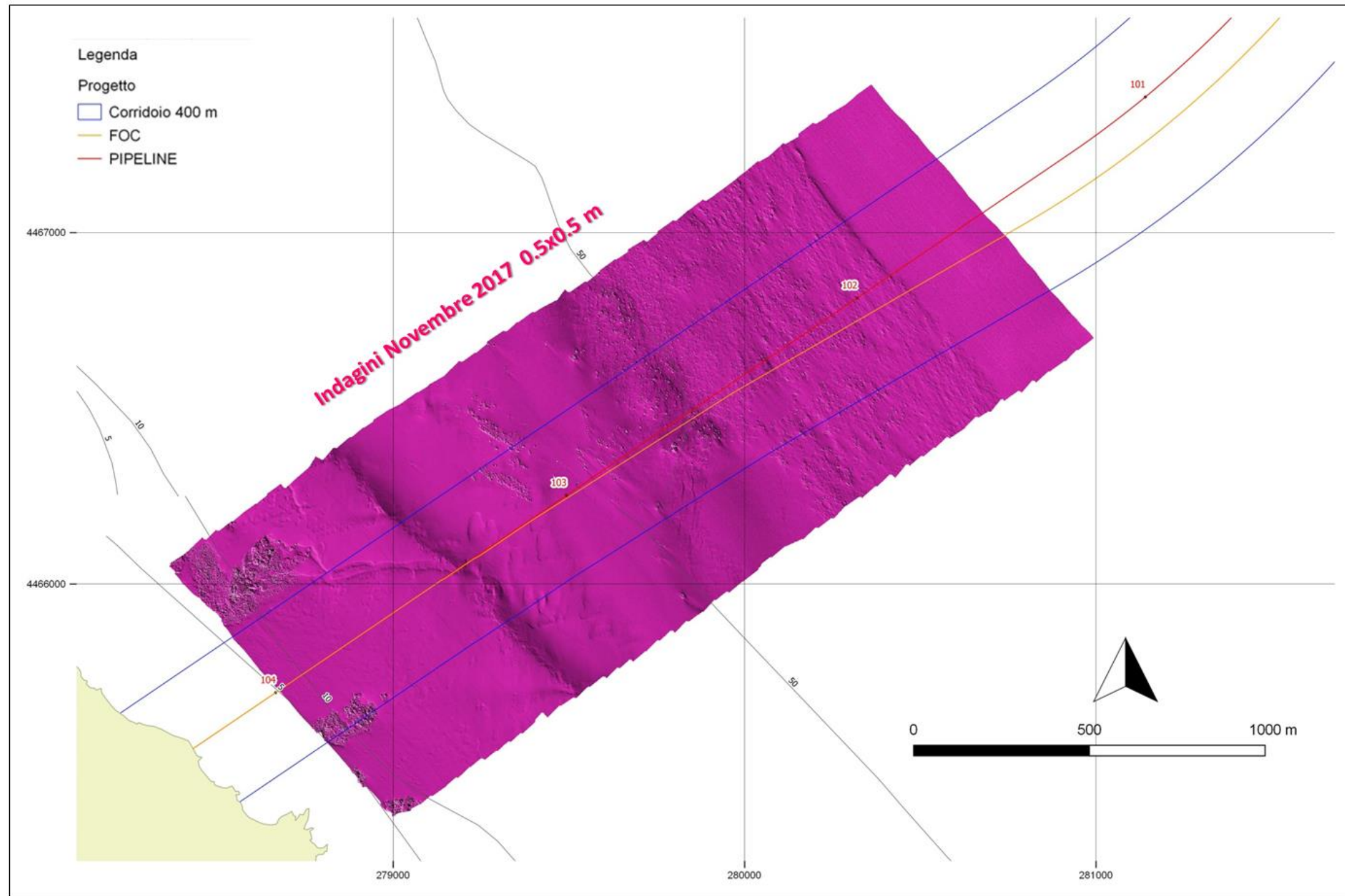




Figura 2-5: Area 5 Indagine Prof. Ardizzone (2017)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	16 of 59

2.2 INDAGINI EFFETTUATE ANTECEDENTI AL DECRETO VIA DI TAP

Nell'ambito del Progetto TAP sono stati condotti numerosi rilievi geofisici volti a definire l'assetto morfo-batimetrico dei fondali marini e identificare gli habitat interessati dalla posa delle opere previste dal progetto. In particolare, le attività di indagine geofisica effettuate nella fase antecedente all'ottenimento del Decreto VIA ("pre VIA") rilevanti per il tracciato del gasdotto e del FOC ad oggi autorizzati, sono state svolte in due periodi diversi:

- Campagne 2012-2013: campagne RMS (identificativo ST12589) e DMS (identificativo ST12590) lungo l'intero tracciato denominato SP07 (con approdo ubicato a Nord dell'attuale autorizzato) e su un'alternativa di approdo a sud dell'attuale autorizzato. Tra la batimetrica di circa -90m (KP100) e il largo fino al limite Italia-Albania, le survey 2012-2013 coprono il tracciato definitivo oggi autorizzato;
- Campagna 2013-2014 realizzata per definire la rotta di approdo come oggi autorizzata tra circa KP96.5 a prof. -96m e KP104.3 a prof. -10 m.

2.2.1 Indagine Ricognitiva ST12589



Le indagini di dettaglio ST12589 sono state condotte tra dicembre 2012 e gennaio 2013. L'indagine ricognitiva ST12589, come evidenziato in Figura 2.1, ha permesso di ottenere dati di risoluzione 1x1m (MBES/backscatter) lungo il tracciato (gasdotto, FOC e relativo buffer di 200 m per lato) compreso tra KP91.5 (circa 101 m di profondità) e la linea di costa. Come evidenziato in Figura, in cui con colore blu è mostrato il corridoio di indagine di 400 m centrato sui tracciati di pipeline e FOC, i dati garantiscono una copertura completa su una area vasta.

Oltre i -100m di profondità sono stati ottenuti dati MBES/Backscatter con risoluzione minore (3x3 m e 5x5 m).

Con riferimento ai risultati ottenuti, le strutture del fondale sottomarino sono state interpretate utilizzando i rilievi ombreggiati e i dati di backscatter provenienti dal MBES Kongsberg EM710.

La geologia degli strati superficiali è stata interpretata sulla base dei dati forniti dal profilatore di sedimento (SBP sub-bottom profiler Innomar) acquisiti durante la campagna RMS e delle informazioni provenienti da campagne precedenti. Il SBP ha permesso di rilevare gli strati sedimentari con una profondità di penetrazione superiore ai 20 metri.

Per il rilievo sono stati utilizzati sistemi DGPS Fugro Starpack HP e XP insieme ad un sistema DGPS Veripos LD2.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	17 of 59

2.2.2 Indagine di Dettaglio ST12590

Le indagini di dettaglio ST12590 sono state condotte tra dicembre 2012 e febbraio 2013. Il documento è stato presentato al MATTM, nell'ambito del procedimento VIA nel settembre 2013 (Allegato 7, Appendice 9).

Come mostrato nelle Figure 2.2 e 2.3 il DMS ST12590 era stato impostato su un tracciato, denominato SP07 e su una rotta alternativa di approdo in Italia (SP07 Alternative Landfall), poi parzialmente superato (per il solo settore di approdo presso San Foca) da quello oggi attualmente autorizzato. Il gap di informazioni di dettaglio è stato integrato da una successiva indagine DMS denominata ST13573. La risoluzione del DTM è stato di 0.5x0.5m, in grado dunque di evidenziare la presenza di manufatti di piccole dimensioni (0.5-1 m).

Il DMS ST12590 copre gran parte del corridoio di 400m centrato sull'asse del tracciato definitivo del gasdotto e del FOC (autorizzati con Decreto VIA).

Le indagini hanno previsto l'uso di ROV, MBE, SSS, SBP e Magnetometro.

2.2.2.1 ROV - UHD



L'indagine ROV (UHD3), effettuata a volo alto (rilievo condotto a circa 20m dal fondo), è stata eseguita lungo predefinite sezioni della rotta principale e di quella alternativa, durante le quali sono stati acquisiti dati MBES, SBP e SSS.

Un'ulteriore indagine ROV, eseguita a volo radente (rilievo eseguito a circa 0.5/1.0 m dal fondo) è stata effettuata per acquisire dati video e magnetometrici lungo l'intera rotta principale e quella alternativa.

Sono state inoltre acquisite fotografie digitali in No.53 punti di campionamento ambientale (GVI, General Visual Inspection).

2.2.2.2 MBE- R2Sonic

Il sistema MBES, a doppia testa sincronizzato, ha operato in modalità di spaziatura-equidistante dei beam, al fine di assicurare una distribuzione uniforme dei dati lungo la spazzata. Le teste sono state montate con un angolo rivolto verso l'esterno di circa 21°. Il valore della spazzata della linea centrale è stata impostata a 70m. Il Ping rate raggiunto per testa, è compreso tra 10 Hz e 12 Hz.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	18 of 59

2.2.2.3 SSS - Edgetech 2200-M

Il SSS Edgetech 2200-M ha operato al massimo delle prestazioni per la maggior parte della dell'indagine. Lo strumento ha lavorato ad una frequenza di 540kHz. La raccolta dei dati è stata effettuata online tramite il programma suite IXSEA acquisizione Delph. I dati prima di arrivare ad Ixsea passano all'interno del programma Edgetech Discover.

La spazzata del dato SSS è stata di 100m.

2.2.2.4 SBP Edgetech 2200-M

L'Edgetech 2200 SBP, che opera in una fascia di frequenze comprese tra 2kHz e 12 kHz, ha funzionato durante la maggior parte del rilievo. Le frequenze utilizzate nel corso dell'indagine sono state definite dal geologo presente a bordo in funzione della variazione delle condizioni geologiche del fondale marino. La velocità di scansione di 60ms e la lunghezza d'impulso di 20ms è risultata essere la combinazione migliore al fine di garantire una sufficiente penetrazione associata ad una buona risoluzione del dato.

2.2.2.5 Magnetometro – Innovatum Smartsearch Magnetic Gradiometer



Il magnetometro è stato anch'esso montato su ROV ed il rilievo è stato effettuato con volo radente. Il rilievo è stato condotto lungo l'intera rotta principale e quella alternativa ed in particolare mirato all'individuazione dei possibili "cable crossing".

2.2.3 Indagine Geofisica per l'Approdo Italiano ST13573

Le indagini di dettaglio ST13573 sono state condotte tra dicembre 2013 e gennaio 2014. Il documento è stato presentato al MATTM con le Integrazioni alla VIA presentate nell'aprile 2014 (Allegato 14) "Rilievo geofisico sotto costa per il progetto Trans Adriatic Pipeline (TAP) Approdo Italiano - San Foca – Italia RAPPORTO FINALE OPL00 – FOC- 150 – Y – TRG – 0001 Riferimento Cliente: ST 13573".

Come mostrato in Figura 2.3 la campagna di dettaglio presso l'approdo ha permesso di indagare un corridoio lungo circa 4,000 m (dal KP104 al KP99.5) e largo circa 200m tra una profondità di circa -4m e -96m. La risoluzione del DTM è stata di 0.5x0.5m, in grado dunque di evidenziare la presenza di manufatti di piccole dimensioni (0.5-1 m). La precisione del posizionamento è stata garantita dall'impiego di un sistema RTK Leica GPS 1200 primario and Starfix 8200HP secondario (precisione sub-metrica).

Gli obiettivi dell'indagine geofisica sotto costa sono stati:

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	19 of 59

- ottenere una batimetria di dettaglio, individuare tutti gli ostacoli sul fondo marino ed identificare altri fattori che possono influenzare la posa e la stabilità del metanodotto;
- identificare e mappare le caratteristiche geologiche e/o biologiche o fenomeni che possano influenzare il percorso, l'architettura, la costruzione o la gestione del metanodotto proposto;
- sviluppare un DTM con isobate e carte degli elementi morfologici presenti sul fondale marino con particolare attenzione alle rocce affioranti ed alle scarpate;
- eseguire un'indagine geofisica lungo il tracciato per identificare la geologia superficiale utile alla valutazione del rischio geologico e alla stabilità del metanodotto;
- individuare ed identificare eventuali altre ostruzioni nelle vicinanze del tracciato del metanodotto;
- individuare tutti gli eventuali cavi e gasdotti già esistenti, sia operativi che non in uso, lungo il corridoio d'indagine.

Lungo il corridoio tra i -4m ed i- 93m di profondità è stata utilizzata strumentazione MBES, SBES, SSS, SBP e Boomer, mentre lungo il corridoio tra i -4m di profondità e la linea di costa è stata rilevata la profondità con strumentazione SBES.

2.2.3.1 Ecoscandaglio (SBES)

L'imbarcazione RV ASTREA è stata dotata di un ecoscandaglio SBES Odom Hydrotrac, settato per lavorare con una frequenza di 200 kHz.



2.2.3.2 Ecoscandaglio Multibeam (MBES)

La batimetria è stata acquisita usando l'ecoscandaglio multibeam Kongsberg EM 2040, che ha utilizzato una frequenza tra i 200-400 kHz. Questo sistema comprende 400 beams ed un angolo di apertura due volte superiore la profondità dell'acqua. Il DTM ottenuto ha una cella di 0.5x0.5m.

L'accuratezza strumentale è di circa 0.2% della profondità rilevata (circa 0.2 m per l'area in esame, da considerare a titolo conservativo 0.5 m).

2.2.3.3 Side Scan Sonar

I caratteri morfologici del fondale marino sono stati acquisiti per mezzo del Discovery Side Scan Sonar, dotato di un towfish con doppia frequenza ed un'unità ricetrasmittente.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	20 of 59

Il towfish del Side Scan Sonar è stato collegato alla poppa dell'imbarcazione. È stato utilizzato l'algoritmo Starfix Variable Offset per il posizionamento del towfish. Per ottenere la massima precisione del posizionamento, nel sistema Starfix, sono stati inseriti le misure della lunghezza del cavo, la profondità dell'acqua ed i valori di altitudine.

Per garantire la copertura del 100%, l'apertura del canale è stata settata a 25m. La sovrapposizione delle linee è stata di 25m. L'altezza consigliata per ottenere migliori risultati su un fondale regolare è stata il 10% dell'intervallo utilizzato.

In fase di acquisizione, le linee Side Scan Sonar sono state esaminate per controllare i target e la qualità del backscatter del fondale marino.

La frequenza utilizzata è stata di 300 kHz. La risoluzione laterale del dato è circa di 0.2-0.3 m, permettendo di identificare oggetti di affioranti di dimensioni a partire da poche decine di centimetri. Gli oggetti inferiori a questo valore non possono essere rilevati.

La precisione della posizione degli elementi morfologici, riconosciuti dal SSS, dipende dalla combinazione della posizione dell'imbarcazione e della posizione acustica del towfish relativo alla nave. Per tutti questi fattori la precisione della posizione è stimata di ± 5 m.

2.2.3.4 Sub-Bottom Profiler

Il sub bottom profiler Datasonics 3710 è stato utilizzato per un'indagine di dettaglio della geologia superficiale. Il sistema di trasmissione è stato utilizzato con una frequenza di 3.5 kHz. La strumentazione è stata montata su un palo a dritta dell'imbarcazione ed è stata configurata con il compensatore del moto Anschutz Standard 22.



La strumentazione SBP è stata collegata al sistema di acquisizione Glog/Gplot. Questo sistema digitale è stato utilizzato per tutto il rilievo. I dati SBP sono stati registrati in formato SEG-Y.

2.2.3.5 Boomer

Per l'acquisizione dei dati sismici monocanale superficiali è stata utilizzata una sorgente boomer. In generale il sistema è caratterizzato da una sorgente Applied Acoustic, un alimentatore Applied Acoustic CSP 1500 ed un ricevitore con 10 singoli canali.

2.2.3.6 ROV e Towed Camera

L'indagine geofisica è stata accompagnata da una indagine ambientale che ha previsto l'acquisizione di video e fotografie del fondale marino sia tramite camera trainata sia, in una seconda fase di

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	21 of 59

approfondimento, con ROV per le aree di maggiore interesse dell'area di approdo di San Foca (tra circa -10m e -90m di profondità).

La relazione "Rapporto Finale di Valutazione degli Habitat" (Doc. Rif. OPL00 – FOC – 150 – Y – TRY – 0002) è stata consegnata nelle Integrazioni alla VIA presentate nell'aprile 2014.

I risultati delle indagini sono stati anche impiegati per la realizzazione della cartografia "Carta degli Habitat Marini" allegata alla "Relazione Tecnica sulla Movimentazione di Fondali Marini per la Posa della Condotta e del Cavo a Fibre Ottiche" (Doc. 13-299-H1, Aprile 2014) presentato in allegato alla Documentazione Integrativa della VIA.

2.3 INDAGINI EFFETTUATE SUCCESSIVAMENTE AL DECRETO VIA

2.3.1 Indagine geofisica 2016 sul corridoio di 200 m per lato

Le indagini di dettaglio 750/16-J387 sono state condotte tra novembre e dicembre 2016 al fine di ottemperare alla prescrizione A.7 del D.M. 223/2014. I rapporti con i risultati, la relativa cartografia e le specifiche: "TAP Rilievo Ante Operam - Installazione della stazione di monitoraggio, rilievo ambientale e rilievo geofisico (Doc. Rif. OPL00-C5577-150-Y-TRX-0001), composto da due volumi:

- Risultati;
- Operativo,



sono presentati in allegato al presente documento nelle Appendici A e B.

Come mostrato in Figura 2.4 la campagna di dettaglio presso l'approdo ha permesso di indagare un corridoio lungo circa 72 km da KP130.69 a KP58.42 tra -14m e -813.5m di profondità. Il corridoio, in ottemperanza alla Prescrizione A7, è largo 400m centrati sui due tracciati di pipeline e FOC. La risoluzione del DTM è di 1x1 m. La precisione del posizionamento è stata garantita dall'impiego di un sistema RTK Leica GPS 1200 primario e Starfix 8200HP secondario (precisione sub-metrica).

Gli obiettivi dell'indagine geofisica sotto costa sono stati, oltre a quello di effettuare l'indagine geofisica, anche quelli di installare due stazioni di monitoraggio (torbidità e correnti) ed effettuare campionamenti di sedimenti profondi con Vibrocarotiere.

L'indagine è stata effettuata utilizzando MBES, SSS e SBP. All'interno dell'area di indagine le linee sono state effettuate con una distanza massima di 50 m, pertanto in tutte le posizioni i dati raccolti si sovrappongono di almeno il 20%.

Il posizionamento primario e secondario del sistema satellitare di navigazione globale (GNSS) è stato fornito da due sistemi indipendenti Fugro StarPack. I sistemi sono stati interfacciati direttamente al

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	22 of 59

sistema di navigazione online che fornisce precisioni posizionali migliori di $\pm 0,15$ m orizzontalmente e $\pm 0,20$ m verticalmente.

La griglia di dati prodotta è stata composta da No.11 linee principali lungo il percorso, distanti 50m, e No.46 linee incrociate da circa 600 a 900 m, distanziate da 1 km. Durante l'indagine sono stati acquisiti complessivamente 633,46 km di dati.

Gli strumenti impiegati sono presentati nella Tabella seguente.

Tabella 2-1: Indagine Geofisica 2016 - Strumenti

STRUMENTO	DESCRIZIONE
Navigation System and Positioning Soft / Hardware	Fugro Starfix Starpack DGPS Receivers. Starfix Seis navigation system plus online/offline computers
Gyrocompass	TSS Meridian Surveyor
USBL Acoustic Positioning	Sonardyne Ranger 2 plus digital cable counter as backup
Motion Reference Unit	TSS DMS05
Sound Velocity Probe	Valeport Midas Mini SVS
Single Beam Echo Sounder	Odom Echotrac MKII 200 kHz
Multibeam Echo Sounder	Pole-Mounted 7101 (shallow) ; Pole-Mounted 7160 (deep)
Combined Side Scan Sonar& Sub-Bottom Profiler	Towed Edgetech DSS2000
NAV Processing	Starfix Suite for Navigation and MBES Processing



2.3.1.1 Ecoscandaglio (SBES)

L'imbarcazione RV Atlante è dotata di un ecoscandaglio SBES Echotrac MKII 200 kHz, settato per lavorare con una frequenza di 200 kHz.

2.3.1.2 Ecoscandaglio Multibeam (MBES)

A bordo sono stati installati No.2 sistemi entrambi montati su palo solidale allo scafo. I due sistemi hanno permesso di rilevare i dati di profondità su due range differenti:

- acqua poco profonda (da -10m a -200m):
 - Multibeam system: Pole-mounted 7101,
 - Positioning: StarPack,
 - HPR corrections: Teledyne DMS 505,

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	23 of 59

- Heading information: Teledyne Meridian,
- Sound velocity probe: Valeport SVP,
- Depth Resolution 12.5 mm;
- acqua profonda (da circa da -200m a -810m):
 - Multibeam system: Pole-mounted 7160,
 - Positioning: StarPack,
 - HPR corrections: Teledyne DMS 505,
 - Heading information: Teledyne Meridian,
 - Sound velocity probe: Valeport SVP,
 - Depth Resolution 3 mm.

La sonda Valeport Midas Mini SVP è stata installata per acquisire velocità del suono in acqua per la Calibrazione del sistema MBES.

Il DTM (Ascii XYZ) prodotto ha una risoluzione di 1 m.

2.3.1.3 Side Scan Sonar



I caratteri morfologici del fondale marino sono stati acquisiti per mezzo del Edgetech DSS2000 Side Scan Sonar, dotato di un towfish trainato con doppia frequenza (100 to 400 kHz) ed un'unità ricetrasmittente.

Durante l'acquisizione l'altezza dello strumento trainato ha raggiunto un minimo di 7.5m sopra il livello del fondale, mentre la distanza dalla poppa è variata da 84m a 2400m, a seconda della velocità della nave e della morfologia del fondale marino.

Le immagini georeferenziate SSS sono state visualizzate e sovrapposte con MBES DTM. Le principali caratteristiche del fondale sono state identificate e le loro posizioni sono state controllate per verificare eventuali discrepanze. L'accuratezza orizzontale è stata stimata in 1 - 3 m.

Il range operativo minimo del SSS è stato di 75m per canale, per garantire una copertura minima del 125% nell'area dell'indagine. Per garantire la copertura, il range è stato modificato a 250m per canale quando la profondità dell'acqua ha raggiunto i 365m.

Il mosaico dei sonogrammi prodotto ha una risoluzione di 0.5 m

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	24 of 59

2.3.1.4 Sub-Bottom Profiler

Il SBP Edgetech DSS2000 è stato utilizzato come strumento primario per la rilevazione dei layer sedimentari sub-superficiali poco profondi. Il sistema comprende quattro trasduttori. La frequenza di funzionamento dei trasduttori è stata di 3,5 kHz.

L'apparecchiatura SBP è stata collegata al sistema di registrazione Starfix. I dati SBP sono stati registrati in digitale Formato SEG-Y con navigazione e correzione ogni 25m.

2.3.2 Indagine ROV OGS 2016

2.3.2.1 Metodologia e Area di Studio

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 No.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 definire un piano di monitoraggio sulle cinque aree più rilevanti per la presenza di affioramenti e quindi con probabilità di essere caratterizzate da biocostruzioni.

Le coordinate dei vertici delle Aree di studio sono riportate nella Tabella seguente.



Tabella 2-2: 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	
	287 470	4 474 207	
	287372	4 474 357	

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	25 of 59

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

La localizzazione delle No.5 aree è presentata nella Figura seguente ed è anche fornita nelle tavole dell'indagine geofisica 2016 (Appendice A).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	26 of 59

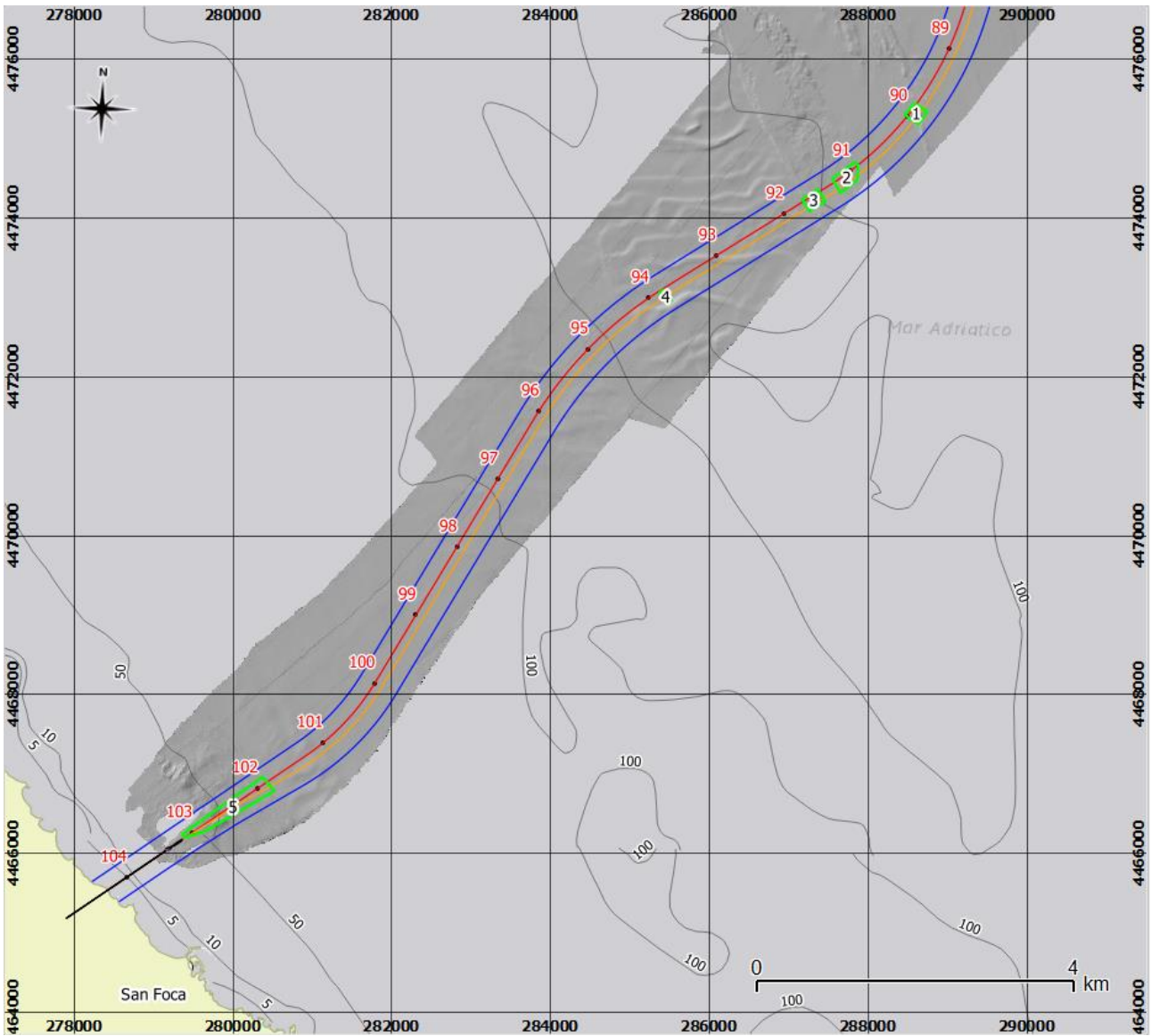


Figura 2-6: Aree di Indagine per lo Studio delle Biocostruzioni condotto da OGS (Estate 2016)

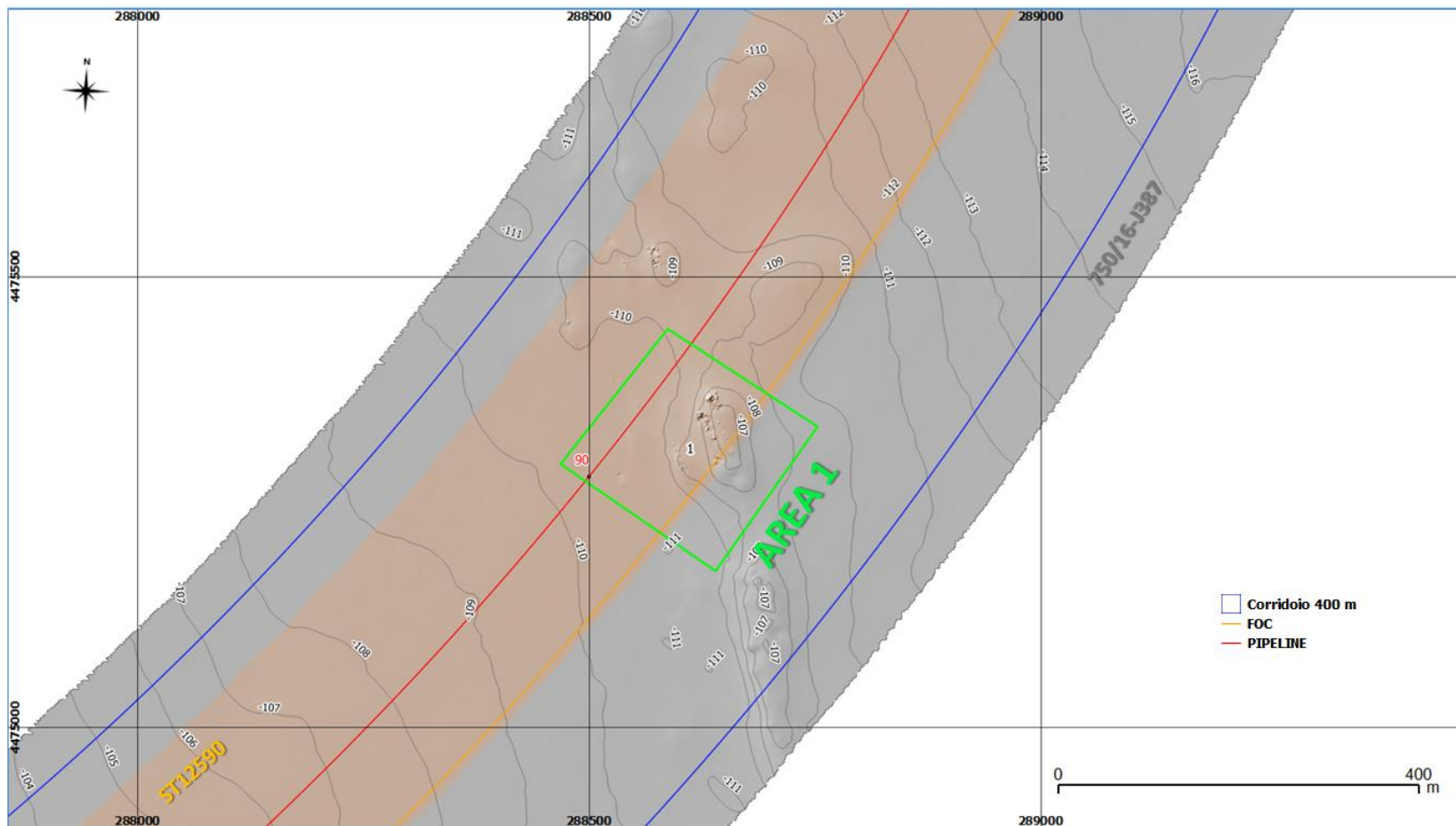


Figura 2-7: Area 1 (KP90)

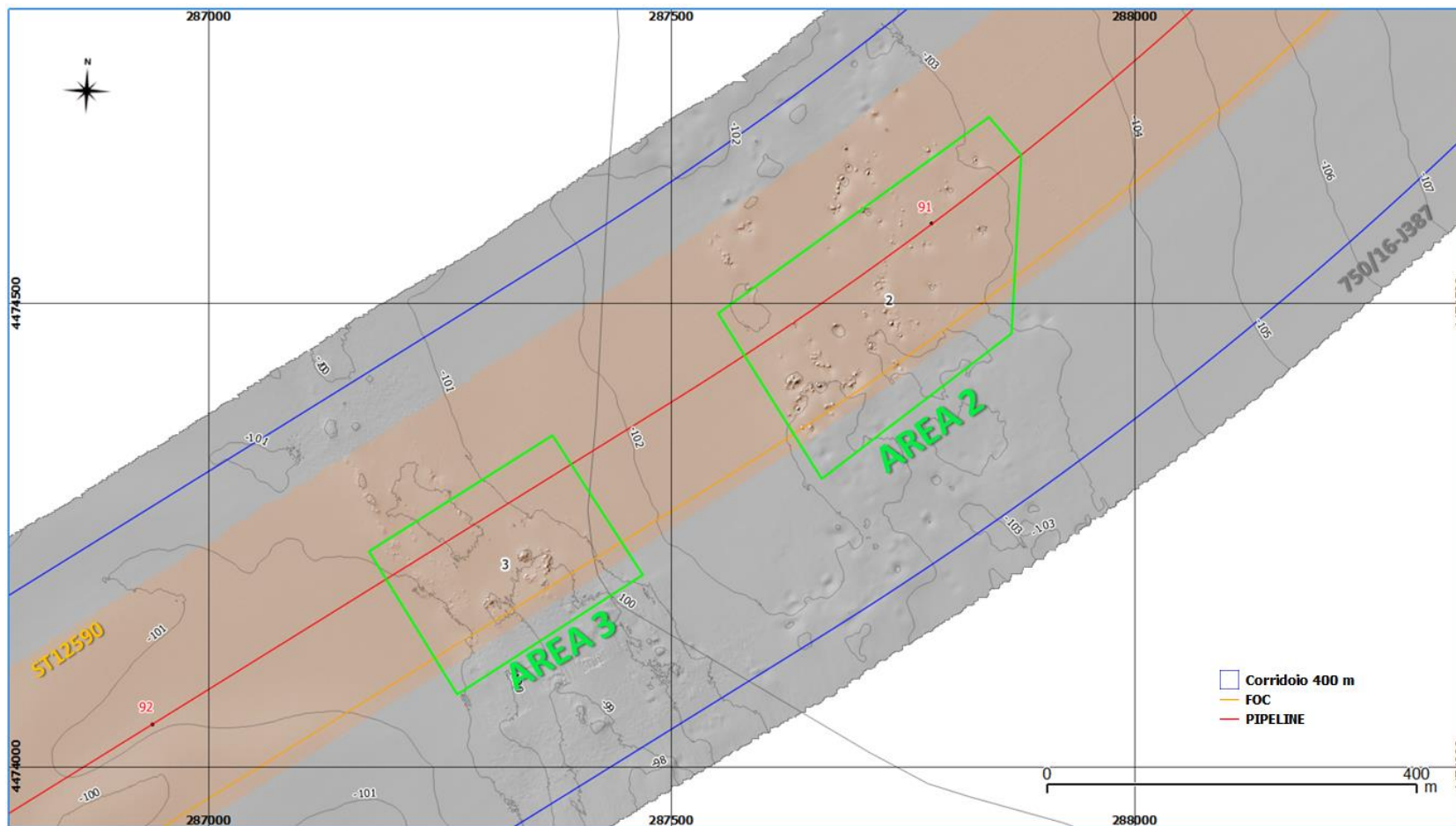




Figura 2-8: Figura 2-9: Area 2 e Area 3 (KP91 e KP92)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	29 of 59

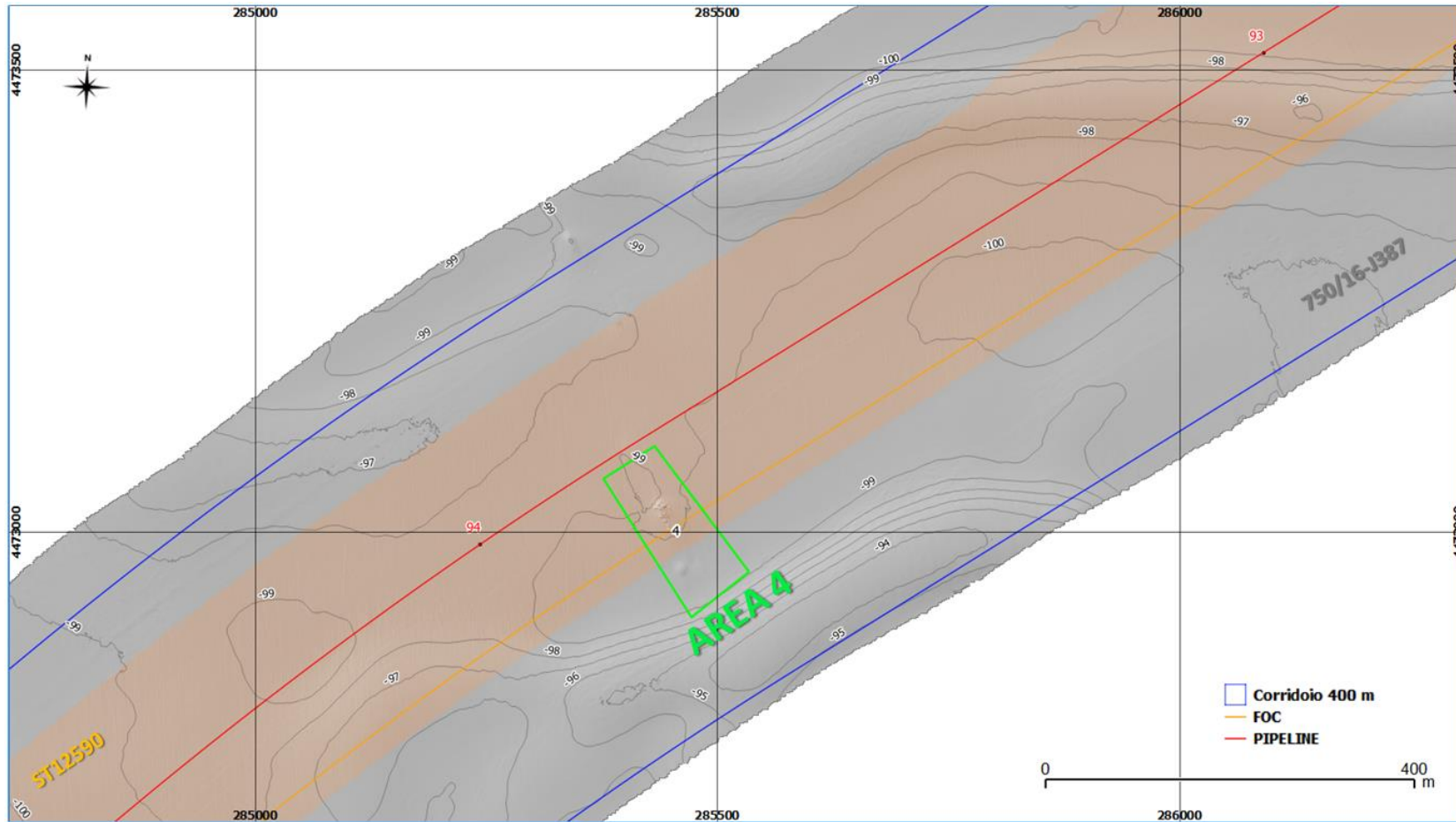




Figura 2-10: Area 4 (KP94)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	30 of 59

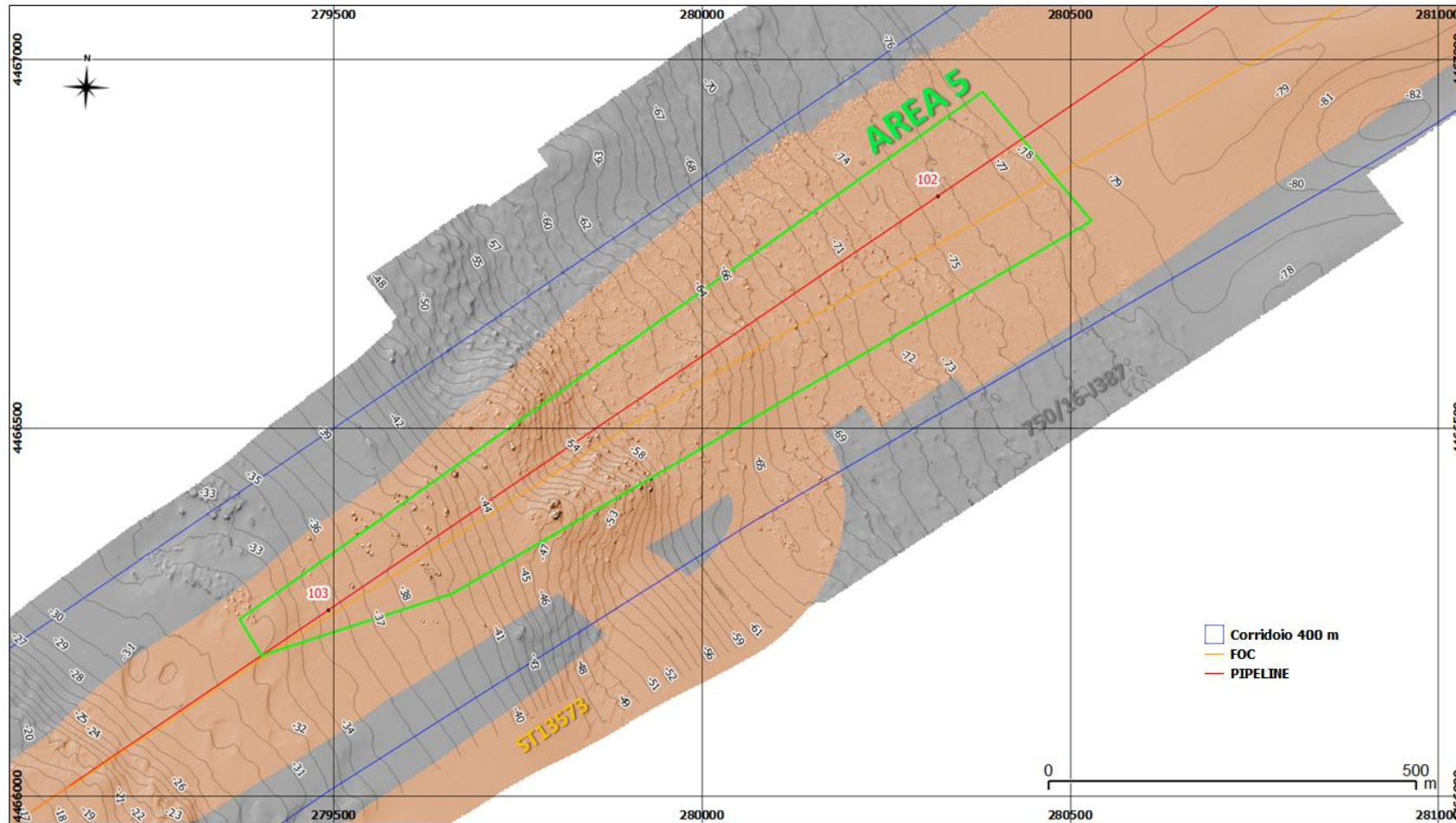




Figura 2-11: Area 5 (KP102-103)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	31 of 59

Come riportato nel precedente Paragrafo 2.3.1 nel novembre-dicembre 2016 al fine di rispondere alla specifica richiesta di indagare il corridoio di 400m centrato sull'asse del tracciato della pipeline è stata condotta una campagna geofisica di pre-costruzione 750/16-J387 (FUGRO). 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 400m anche nei settori più profondi dove le indagini RMS avevano portato ad ottenere dati con risoluzione superiore al metro. (3x3m; 5x5m e 7x7m). 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 lungo il tracciato di varo. Nell'Appendice A al presente documento sono riportate No.11 Tavole con il DTM ottenuto dall'indagine batimetrica MBES, il mosaico dei sonogrammi SSS e i profili ottenuti con Sub Bottom Profiler:

- le aree Area 1, Area 2, Area 3 sono mostrate nel Foglio 4 di 11;
- l'Area 4 è mostrata nel Foglio 3 di 11;
- l'Area 5 è mostrata nel Foglio 1 di 11.

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

Sono stati inoltre predisposti due elaborati illustrativi:

- Appendice C: Indagine ROV 2016 sulle Biocostruzioni – Mapbook;
- Appendice D: Indagine ROV 2016 sulle Biocostruzioni – Phoobook.



2.3.2.2 Mapbook

Il Mapbook presenta una cartografia dedicata per mostrare in dettaglio le informazioni disponibili sulla morfologia e batimetria delle No.5 aree indagate con il ROV da OGS. Sono state sviluppate in totale di 43 coppie di tavole, una per ciascun "outcrop" identificato da OGS all'interno di un buffer di 10 m sul tracciato della pipeline.

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

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

- una area mappe chiave (per le aree da 1 a 5) (in nero, scala 1: 2.000),

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	32 of 59

- Zoom 1 (in verde, scala 1: 1.000),
- Zoom 2 (in blu, scala 1: 500).

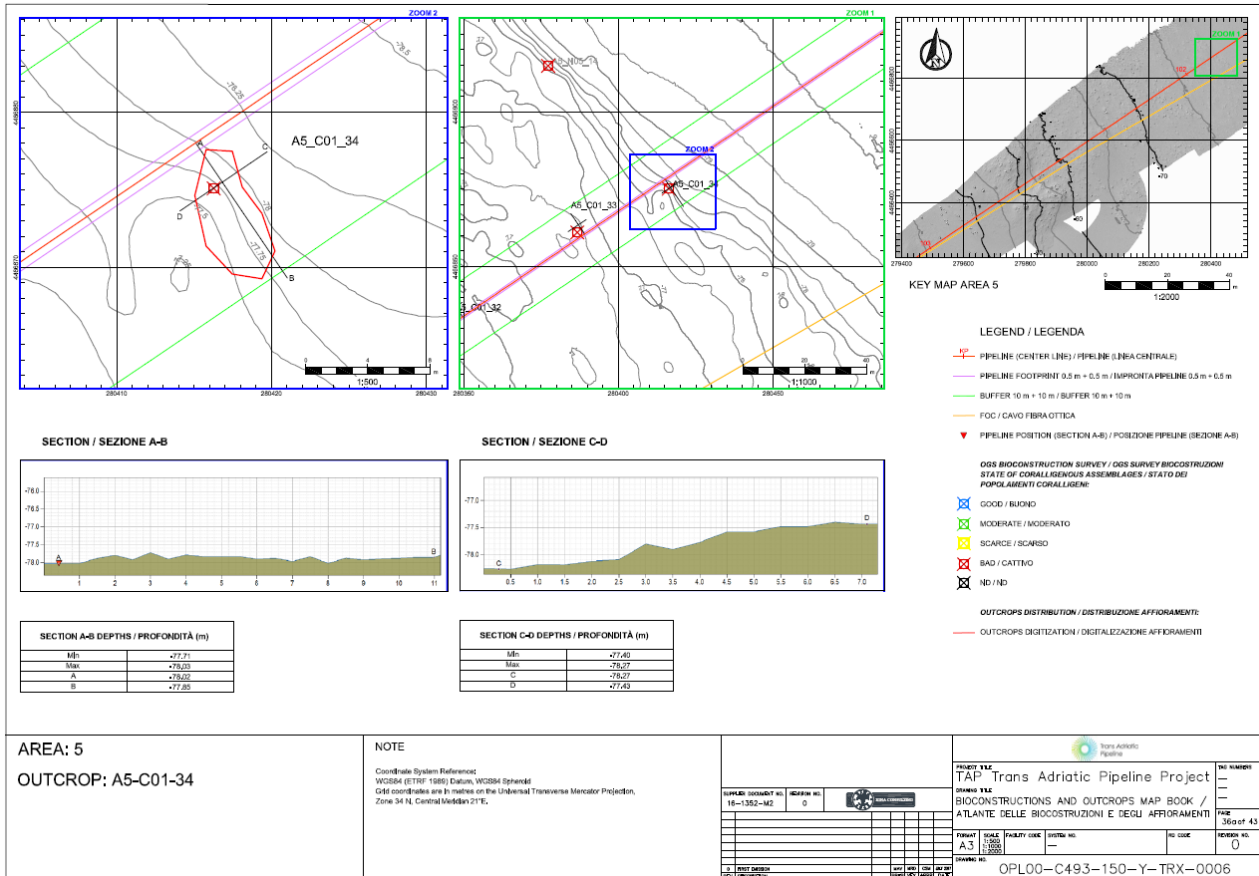




Figura 2-12: Veste grafica del Foglio “a”– Cartografia e Profili

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

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

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

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	33 of 59

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

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

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

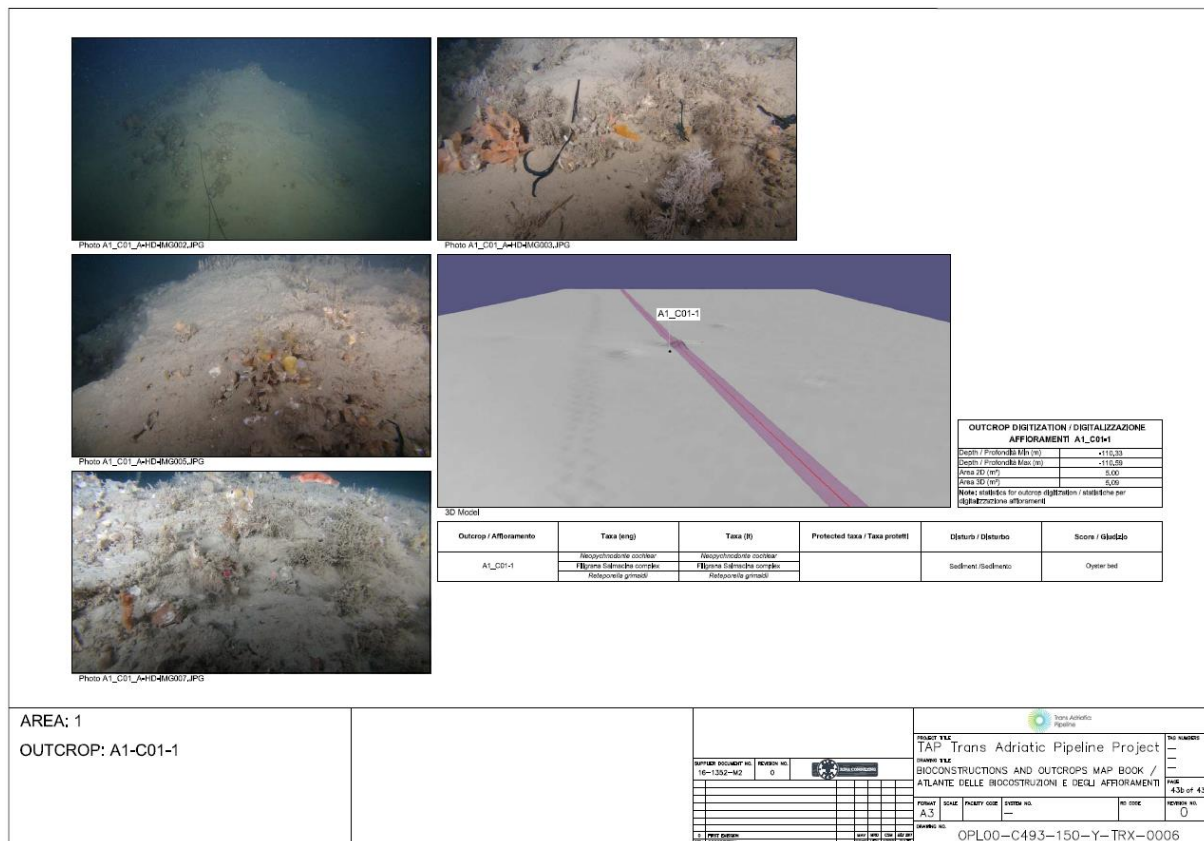




Figure 2-1: Veste grafica del Foglio “b”– Foto, Specie a 3D Rendering

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

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	34 of 59

È stata inoltre preparata una tabella sintetica per un rapido riferimento dei dati di profondità massime e minime e delle superfici stimate per ciascun affioramento digitalizzato.

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

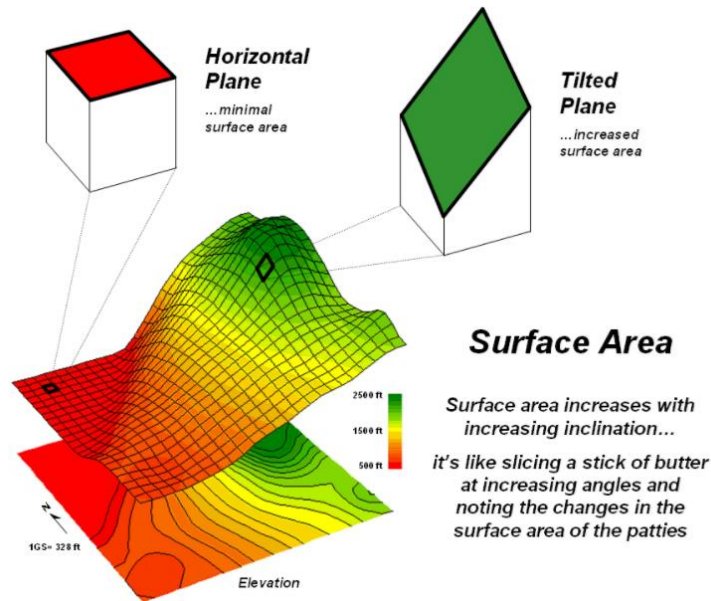


Figure 2-2: Superficie 3D

2.3.2.3 Photobook

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

In Appendice D sono presentate le mappe dei rilevamenti con indicazione dei percorsi seguiti dal ROV durante l'indagine all'interno delle No.5 aree di studio. I dettagli per ogni area sono presentati di seguito in tabella.





 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	35 of 59

Tabella 2-3: Sintesi dello Sforzo di Campionamento – Indagine ROV 2016

Area	ROV	Minuti video	L [m]
AREA 1	A1_C01	35	204
	A1_C01_A	35	269
	A1_D01	50	196
	A1_D01_A	86	353
	SUB-TOTALE	3.4 ore	1.0 km
AREA 2	A2_C01	56	592
	A2_D01	6	29
	A2_N02	42	332
	A2_N03	37	329
	A2_S04	61	407
	A2_S05	97	585
	SUB-TOTALE	5.0 ore	2.3 km
AREA 3	A3_C01	38	325
	A3_C01_A	114	785
	A3_N02	30	156
	A3_N03	17	124
	A3_S04	43	238
	A3_S05	32	187
	SUB-TOTALE	4.6 ore	1.8 km
AREA 4	A4_D01	8	51
	TOTALI	0.14 ore	0.051 km
AREA 5	A5_C01	592	2451
	A5_C01_B	57	269
	A5_C01_C	66	325
	A5_C01_D	32	220
	A5_ES_08	6	25
	A5_N02	453	2276
	A5_N05	255	2695
	A5_S03	299	1675
	A5_S04	415	1789
	A5_S04_A	510	2432
	TOTALI	44.8 ore	14.2 km
TOTALE INDAGINE		ORE VIDEO	km percorsi dal ROV
		58	19

Le foto HD utili per lo studio dello stato ecologico sono circa 1000.

La seguente tabella mostra la ripartizione delle immagini per le No.5 aree di studio.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	36 of 59

Area di Studio	No. Foto HD analizzate
A1	33
A2	112
A3	29
A4	8
A5	885
Totale	1067

Le 1067 foto HD (di cui sono presenti anche le corrispettive foto in formato standard SD) sono il risultato della selezione di un totale di circa 2700 immagini.

2.3.3 Indagini SSS e MBES di dettaglio per l'Area 5

Come riportato nel dettaglio nella Relazione “Documentazione Tecnica per l’Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014 - Mappatura di dettaglio degli Affioramenti di biocostruzioni presenti in Area 5” (Doc. Rif. OPL00-C30373-150-Y-TRS-002) predisposta sotto il coordinamento tecnico e scientifico del Prof. G. Ardizzone, nel periodo compreso tra il 26/09/2017 ed 05/11/2017. Scopo delle indagini è stato quello di ottenere una mappa morfologica di dettaglio georeferenziata.

2.3.3.1 Side Scan Sonar

Il rilievo Side Scan Sonar ha interessato un’area di 1.25 km² su fondali compresi tra i 40 e gli 80 m compresa all’interno di un rettangolo con vertici di coordinate riportate in figura e tabella di seguito.



Figura 2-13: L’area delle indagini side scan sonar e multibeam



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	37 of 59

Tabella 2-4: Coordinate dei vertici dell'area di indagine

	<i>LATITUDINE (WGS84)</i>	<i>LONGITUDINE (WGS84)</i>
A	40°19'15.36"N	18°24'5.05"E
B	40°19'41.62"N	18°24'52.35"E
C	40°19'19.50"N	18°25'18.13"E
D	40°18'53.53"N	18°24'31.56"E



Questo nuovo rilievo Side Scan Sonar così come il nuovo Multibeam è stato realizzato fino al limite degli 80 m di profondità tenendo conto degli esiti delle precedenti campagne di indagine che avevano indicato l'area come caratterizzata dalla presenza di biocostruzioni di coralligeno. Rispetto al tracciato della condotta sono stati esplorati i due lati del percorso previsto per una ampiezza di 400 m per lato, in ottemperanza con quanto indicato nella Prescrizione A.7 (200 m per lato) e A.9 (che richiede di ampliare il corridoio di indagine anche oltre).

Il rilievo è stato eseguito utilizzando la seguente strumentazione:

- Side Scan Sonar: EDGETCH 4125-P Dual Frequency 400-900 kHz
- Sistema di posizionamento: DGPS Submetrico
- Software di navigazione: TELEDYNE PDS
- Software di acquisizione dati: EDGETECH DISCOVER
- Software di post elaborazione: CARIS – CODA GEOSURVEY

I rilievi sono stati eseguiti con l'ausilio dell'imbarcazione "SARA T".

I dati sono stati acquisiti con frequenza nominale di 400 kHz e range operativo di 75 metri per canale. La distanza dal fondo è stata mantenuta tra il 10 ed il 20 % del range operativo durante tutto il rilievo. Sono state percorse 20 rotte della lunghezza di 1200 metri circa, parallele alla linea di costa in direzione NW/SE, con un'equidistanza di 75m fino al raggiungimento della copertura totale dell'area investigata.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	38 of 59

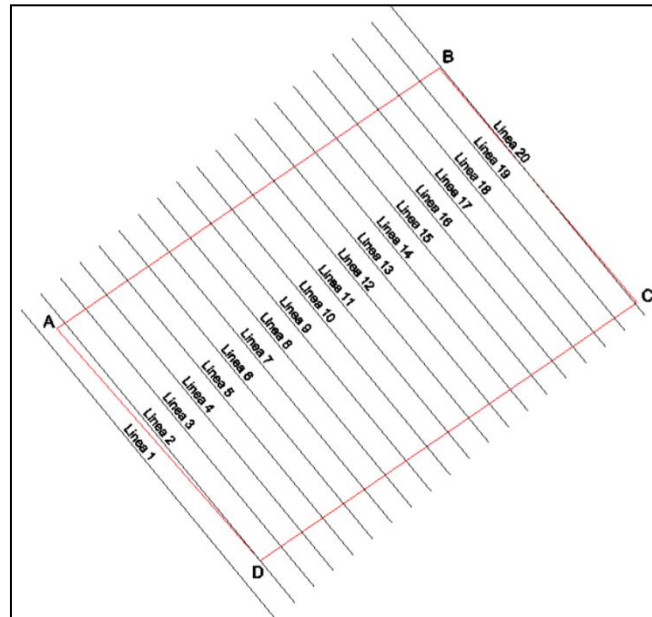




Figura 2-14: Le linee di rilievo effettuate con il side scan sonar

I dati acquisiti sono stati successivamente trattati per l'applicazione dei layback, per la correzione del TVG, per la georeferenziazione dei dati e successivamente esportate su formato digitale GEOTIFF con diversi gradi di dettaglio (1px/m, 5px/m, 10px/m, 15px/m).

2.3.3.2 Ecoscandaglio Multibeam (MBES)

Il rilievo Multibeam ha interessato un'area di 2.2 Km², nella zona prospiciente il porto di San Foca, su fondali compresi tra i 10 ed gli 80 m. Le coordinate dei vertici di tale area sono riportati nella tabella di seguito.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	39 of 59

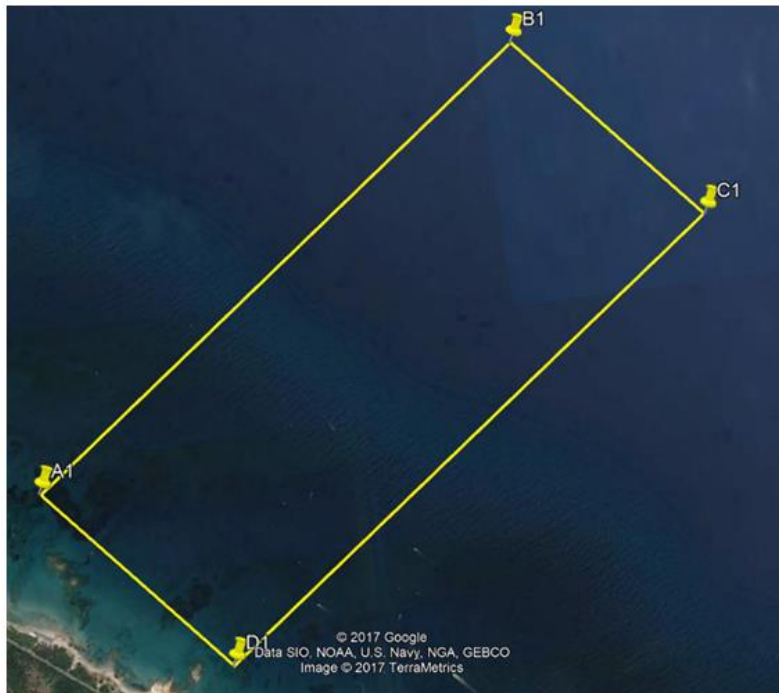




Figura 2-15: L'area interessata dal rilievo multibeam

Tabella 2-5: Coordinate dei vertici dell'area di indagine mediante multibeam

	<i>LATITUDINE (WGS84)</i>	<i>LONGITUDINE (WGS84)</i>
A1	40°18'57.00"N	18°23'31.00"E
B1	40°19'42.00"N	18°24'52.00"E
C1	40°19'19.00"N	18°25'18.00"E
D1	40°18'34.00"N	18°23'57.00"E



Il rilievo è stato eseguito con l'ausilio dell'imbarcazione "Zin". La strumentazione impiegata è la seguente:

- Ecoscandaglio Multibeam : RESON T50-P 200-400Khz
- Sistema di posizionamento : APPLANIX POSMV WAVEMASTER II SMF IP68
- Sistema di assetto : APPLANIX POSMV WAVEMASTER II SMF IP68
- Sonda SVS : VALEPORT MINI SVS
- Sonda SVP : VALEPORT SWIFTH
- Software di navigazione : TELEDYNE PDS
- Software di acquisizione dati : TELEDYNE PDS

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	40 of 59

2.3.3.3 Indagini Dirette con Operatore Subacqueo e Analisi del Repertorio di Immagini ROV (Campagna 2016 OGS)

L'interpretazione delle carte ottenute dai rilievi side scan sonar e multibeam si è basata sia sul repertorio di immagini ottenute dai rilievi effettuati nel 2015-2016 mediante ROV (OGS, di cui al Paragrafo 2.3.2) sia su ulteriori indagini dirette con operatore subacqueo sui fondali inferiori a -40 m condotte nell'ambito del Piano di Monitoraggio di cui alla Relazione "Attività di monitoraggio sugli affioramenti di biocostruzioni" (Doc. Rif. OPL00-C30373-150-Y-TRS-003) condotte anch'esse sotto la supervisione scientifica del Prof. G. Ardizzone.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	41 of 59

3. INDIVIDUAZIONE, MORFOLOGIA E MAPPATURA DELLE BIOCOSTRUZIONI

3.1 INDAGINI CONDOTTE DALL'OGS

Come evidenziato nel precedente Capitolo 2, nell'ambito del Progetto TAP sono state condotte differenti campagne geofisiche e ROV che, in linea con le buone prassi di ingegneria per progetti offshore, sono state eseguite per step successivi di approfondimento ed hanno portato nel corso dello sviluppo del progetto a diversi interventi di ottimizzazione della rotta in fase di progettazione fino ad arrivare, grazie alle campagne di indagine di dettaglio DMS (risoluzione 0.5x0.5m), al tracciato definitivo.

Nei seguenti paragrafi si riportano le principali risultanze dell'indagine ROV e geofisica.

3.1.1 AREA 1 – KP 90 (106 – 107.5 m)

L'Area 1 (3928 ha) è caratterizzata dalla mancanza di affioramenti di grandi dimensioni nella zona nord e dalla presenza di un affioramento lungo il percorso della pipeline, a 46.5m di distanza. Alla luce di queste informazioni il monitoraggio con il ROV è stato condotto seguendo un transetto (C01) posizionato lungo il percorso della pipeline con stazioni (D01, D01a) per verificare gli affioramenti nella parte nord-est dell'Area 1.

In Appendice E si presenta la mappa del rilievo ROV con gli effettivi tracciati del percorso ROV in Area 1.



Le strutture campionate nell'Area 1 (transetto C01, Stazione 1 e 2) sono costituite da biocenosi circolitorali, identificabili come letti di ostriche costruite da concrezioni di sedimenti e conchiglie di *Neopychnodonte cochlear*.

La valutazione di OGS è stata effettuata su tre strutture di cui solamente una localizzata a pochi metri dal tracciato della pipeline. Le altre 2 sono ubicate ad oltre 50 m a Sud e non interessano in ogni caso il FOC.

Tabella 3-1: Letti di ostriche in Area 1 (distanza dalla pipeline)

OGS ID	Est_UTM34N	Nord_UTM34N	Prof.	Distanza (m) ⁽¹⁾
A1_C01-1	288543.59	4475330.71	-110.5	1.2
A1_Drop1-D1	288624.81	4475352.29	-107.4	52.6
A1_Drop2-D2	288636.38	4475366.28	-106.3	53.5

Nota:
1) distanza del punto di osservazione OGS dalla pipeline

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	42 of 59

Dall'analisi del DTM e dell'Hillshade di dettaglio (ST12590) è stato possibile identificare, all'interno dell'Area 1, un totale di circa No.37 strutture con elevazione e morfologia simile a quelle osservate con il ROV.

In Appendice C (Mapbook) nel Foglio 43 sono presentati cartografia, profili batimetrici, modello 3D, fotografie e lista di specie. I dettagli sulla caratterizzazione biologica ed ecologica di tale Area sono presentati in Appendice B predisposta da OGS.

3.1.2 AREA 2 – KP 91 (100 -102 m)

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

- No.2 transetti a nord-est, a 25 m (N02) e 55 m (N03) dal percorso della pipeline;
- No.1 transetto lungo il percorso della pipeline (C01);
- No.1 stazione nell'angolo nord-ovest dell'Area (D01);
- No.2 transetti a sud-ovest, a 25m (S04) e 55m (S05) dal percorso della pipeline.



In Appendice E si presenta la mappa del rilievo ROV con gli effettivi tracciati del percorso ROV in Area 2.

Gli affioramenti osservati nell'Area 2 (transetti C01, N02, N03, S04, S05) sono simili a quelli osservati in Area 1 caratterizzati da strutture a letti di ostriche.

La valutazione di OGS è stata effettuata su No. 24 strutture localizzate a distanze variabili da pochi metri a circa 64 m.

Tabella 3-2: Letti di ostriche in Area 2 (distanza dalla pipeline)

OGS ID	Est_UTM34N	Nord_UTM34N	Prof.	Distanza (m) ⁽¹⁾
A2_C01 - 2	287728.23	4474545.04	-102.4	0.7
A2_C01 - 1	287632.25	4474476.66	-101.9	1.7
A2_C01 - 3	287731.18	4474541.58	-102.4	5.2
A2_C01 - 5	287759.12	4474560.55	-102.1	6.4
A2_C01 - 4	287739.55	4474564.59	-102.2	8.5
A2_S04 - 4	287725.51	4474517.39	-102.1	21.6
A2_N02 - 3	287797.62	4474624.46	-102.4	21.7
A2_S04 - 1	287618.33	4474440.62	-102.3	23.8
A2_N02 - 4	287790.36	4474622.02	-102.4	24.2
A2_S04 - 2	287647.1	4474458.62	-102.5	25
A2_S04 - 3	287676.39	4474477.45	-102.7	26
A2_N02 - 1	287830.31	4474655.26	-103.7	26.2
A2_N02 - 5	287748.24	4474593.65	-102.5	26.7
A2_N02 - 2	287797.41	4474632	-102.6	27.9
A2_N02 - 6	287729.22	4474590.28	-102.6	35.3

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	43 of 59

OGS ID	Est_UTM34N	Nord_UTM34N	Prof.	Distanza (m) ⁽¹⁾
A2_S05 - 4	287735.45	4474485.35	-102.6	53.4
A2_N03 - 2	287738.82	4474620.31	-102.3	53.8
A2_S05 - 1	287632.37	4474413.74	-101.3	54
A2_N03 - 3	287710.18	4474600.13	-103.0	54.5
A2_S05 - 5	287783.74	4474518.42	-103.0	54.9
A2_S05 - 2	287663.3	4474432.03	-101.8	56.1
A2_N03 (drop) - 4	287584.09	4474515.01	-102.3	57
A2_S05 - 3	287721.33	4474467.39	-103.1	59.9
A2_N03 - 1	287778.49	4474662.87	-101.9	63.9

Nota:
1) distanza del punto di osservazione OGS dalla pipeline

Dall'analisi del DTM e dell'Hillshade di dettaglio (ST12590) è stato possibile identificare, all'interno dell'Area 2, in totale circa No.133 strutture con elevazione e morfologia simile a quelle osservate con il ROV.

In Appendice C (Mapbook) nei Fogli da 38 a 43 sono presentati cartografia, profili batimetrici, modello 3D, fotografie e lista di specie. I dettagli sulla caratterizzazione biologica ed ecologica di tale Area sono presentati in Appendice B predisposta da OGS.

3.1.3 AREA 3 – KP 91.5 (100-108 m)

L'Area 3 ha un'estensione di 4,262 ha. Il monitoraggio è stato condotto su No.5 transetti paralleli al percorso della pipeline. Vista l'assenza di affioramenti nella zona a NE del percorso della pipeline i transetti sono stati così posizionati:

- No.1 transetto lungo il percorso della pipeline (C01);
- No.2 transetti a nord a distanza di 25m (N02) e 55m (N03) dal percorso della pipeline;
- No. 2 transetti a sud a distanza di 25m (N02) e 55m (N03) dal percorso della pipeline.

In Appendice E si presenta la mappa del rilievo ROV con gli effettivi tracciati del percorso ROV in Area 3.

Gli affioramenti osservati nell'Area 3 (transetti C01, N02, N03, S04, S05) sono simili a quelli osservati in Area 1 e Area 2 caratterizzati da strutture a letti di ostriche.

La valutazione di OGS è stata effettuata su No.10 strutture localizzate a distanze variabili da pochi metri a circa 55 m.



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	44 of 59

Tabella 3-3: Letti di ostriche in Area 3 (distanza dalla pipeline)

OGS ID	Est_UTM34N	Nord_UTM34N	Prof.	Distanza (m) ⁽¹⁾
A3_C01 - 1	287258.98	4474241.07	-99.7	1.8
A3_N02 - 1	287190.7	4474231.05	-100.3	25.7
A3_N02 - 2	287201.34	4474237.17	-96.7	25.3
A3_N02 - 3	287266.73	4474278.05	-100.1	25.5
A3_N03 - 1	287248.45	4474300.38	-99.7	54.1
A3_N03 - 2	287213.31	4474280.13	-99.7	55.5
A3_N03 - 3	287185.59	4474262.38	-100	55.0
A3_S04 - 1	287343.96	4474267.55	-100.8	24.1
A3_S05 - 1	287340.71	4474229.08	-98.6	55.1
A3_S05 - 2	287276.39	4474188.86	-99.9	55.3
Nota: 1) distanza del punto di osservazione OGS dalla pipeline				

In Appendice C (Mapbook) nel Foglio 37 sono presentati cartografia, profili batimetrici, modello 3D, fotografie e lista di specie. I dettagli sulla caratterizzazione biologica ed ecologica di tale Area sono presentati in Appendice B predisposta da OGS.

3.1.4 AREA 4 – KP 93.8 (99 m)



L'Area 4 è localizzata in prossimità del percorso del FOC e della pipeline. In questa area è stata effettuata una unica stazione di sorveglianza (D01) a 63m dalla pipeline per verificare il solo grande affioramento rilevato nell'area.

In Appendice E si presenta la mappa del rilievo ROV con gli effettivi tracciati del percorso ROV in Area 3.

Il settore in oggetto è stato coperto dall'indagine di dettaglio ST125950 che, in termini di DTM, ha una risoluzione di 0.5x0.5 m. L'area vasta è coperta dall'indagine RMS ST12589 con risoluzione DTM pari a 1x1 m e dalla più recente indagine del 2016.

Il settore in esame presenta un fondale abbastanza omogeneo a bassa pendenza con sostanzialmente due elementi morfologici peculiari:

- ondulazioni del fondo a grande scala: dall'analisi dei dati morfo-batimetrici disponibili (in particolare per quanto riguarda la campagna di indagine ricognitiva RMS sono stati analizzati i dati a maglia 1x1 m) è emerso che il fondale marino presenta numerose ondulazioni del fondo a grande scala, con andamento sinuoso e direzione predominante delle creste OSO-ENE ed altezze prossime ai 4-5 m, indicativamente tra KP94 e KP92 (intorno ai 100 m di profondità);

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	45 of 59

- un affioramento isolato delle dimensioni pari a 33m di lunghezza e 18m di larghezza. La sua elevazione dal fondo è prossima al metro e presenta uno sviluppo allungato in direzione NO-SE. Il dato morfologico e quello sismostratigrafico non hanno permesso inizialmente una interpretazione genetica certa. Risultava possibile definirli come corpi rocciosi o come biocostruzioni isolate, probabilmente accresciute su un substrato cementato o comunque consistente. Grazie alla verifica di dettaglio effettuata in quest'area è risultata essere caratterizzata da struttura a letti di ostriche "Oyster bed" ovvero una biocostruzione ad opera dell'ostrica di profondità *Neopychnodonte cochlear* con significativo grado di sedimentazione.

AREA 4 - A4_drop1-1

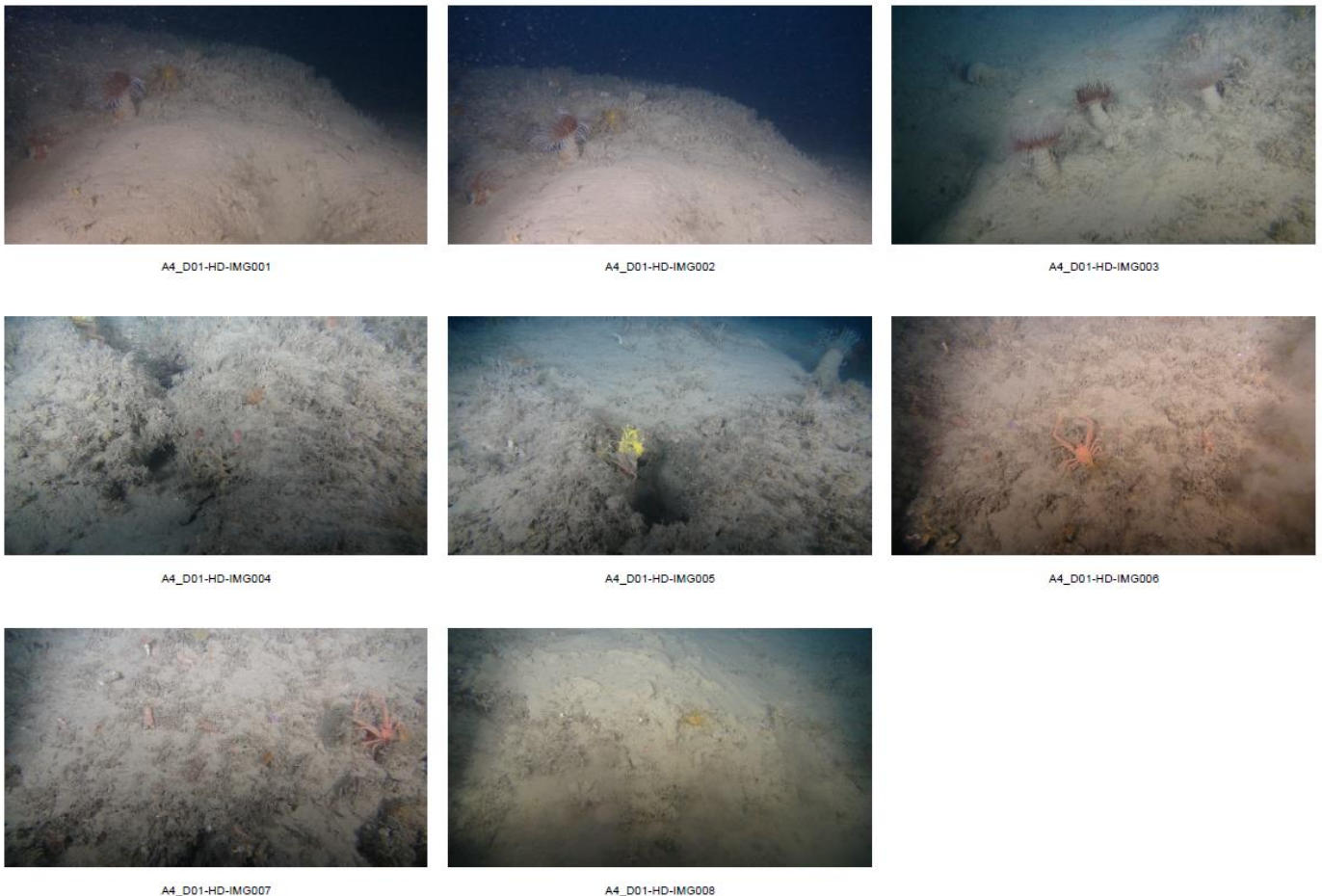




Figura 3-1: Immagini HD riprese presso l'Area 4 OGS

Questa struttura è ubicata circa 65 m a Sud dalla pipeline. Il tracciato del FOC passa sul margine Sud della struttura.

I dettagli sulla caratterizzazione biologica ed ecologica di tale Area sono presentati in Appendice B.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	46 of 59

3.1.5 AREA 5 – KP 102-103 (77-31 m)

Il settore in oggetto è stato coperto dall'indagine di dettaglio ST13573 che, in termini di DTM, ha una risoluzione di 0.5x0.5 m. L'area vasta è stata coperta dall'indagine ricognitiva del 2012 (ST12589) e successivamente dalla più recente campagna del 2016 a copertura del corridoio di 400 m come prescritto dal MATTM (entrambe le campagne con risoluzione DTM 1x1 m).

L'Area 5 (20,698 ha) è caratterizzata da numerosi affioramenti. Per verificare le caratteristiche degli affioramenti sono stati identificati No.5 transetti:

- No.1 transetto lungo il percorso della pipeline (C01)
- No.2 transetti a nord, alla distanza di 25m (N02) e 55m (N05);
- No.2 transetti a sud, alla distanza di 25m (S03) e 55m (S04).



In Appendice E si presenta la mappa del rilievo ROV con gli effettivi tracciati del percorso ROV in Area 5.

Dal KP103.1 (profondità -31m) al KP101.9 (profondità -77.5m) il fondale marino è caratterizzato da un'area con un backscatter che va da moderato ad alto, questo è dovuto alla presenza di numerosi rilievi. Queste strutture mostrano una forma circolare e regolare. Essi hanno un diametro di 2-10 m ed un'altezza di 0.5-3 m. Al KP101.9 quest'area è delimitata da una scarpata alla profondità di -77.5m.

Tutti questi caratteri morfologici sono stati confermati dalle immagini e dai video (videocamera trainata e ROV realizzati durante le campagne del 2014 e dalla più recente del 2016 (OGS).

Dal punto di vista morfobatimetrico l'area con caratteristiche peculiari è quella che si estende dalla batimetrica -30m (limite superiore dei rilievi analizzati) fino alla batimetrica -80m. In quest'area sono evidenti, dai dati morfobatimetrici, tre sub aree con caratteristiche ben definite:

- una prima area, a battente d'acqua a partire dai 30 metri, in cui si rinvengono sporadici affioramenti a morfologia prevalentemente arrotondata, le cui dimensioni massime sono pari a 5-7 m. Spesso questi alti morfologici sono associati a depressioni che si sviluppano attorno alla struttura e probabilmente tali morfologie sono riconducibili ad accelerazioni delle correnti di fondo in corrispondenza dell'ostacolo, rappresentato dall'affioramento stesso. Le indagini ROV eseguite nel giugno-luglio 2016 da OGS hanno confermato che si tratta di affioramenti a coralligeno;
- tra la batimetrica -44m e -60m viene segnalata la presenza di bedrock affiorante (e/o subaffiorante) associato a morfologie di scivolamento gravitativo. Nelle zone apicali, interpretate nelle Relazioni geofisiche come bedrock, sono presenti strutture morfologicamente simili a quelle precedentemente descritte a profondità di circa 30m. Le dimensioni risultano maggiori con ampiezza prossima ai 20m ed altezze talvolta superiori ai 2.5-3.0 m. In particolare, nella fascia di fondale marino studiata, sono presenti sulla parte sommitale di un alto morfologico due importanti strutture che interpretate come biocostruzioni o rappresentanti un substrato litoide preesistenti su cui si è accresciuta una

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	47 of 59

copertura biogenica. Tale interpretazione è stata confermata con le indagini ROV di giugno – luglio 2016 da OGS. Verso il basso si assiste alla presenza di affioramenti di dimensioni minori che mantengono una geometria arrotondata (globosa) non superando le dimensioni di 7-8m;

- proseguendo lungo la scarpata, in direzione SO-NE, dalla batimetrica -60m fino alla batimetrica 78-79m circa, si osserva un'area contraddistinta dalla presenza di numerosi blocchi (prevalentemente tondeggianti ma talvolta anche a geometria irregolare) di dimensione compresa generalmente tra i 2-3 m, distribuiti senza soluzione di continuità mantenendo però un andamento preferenziale in direzione NO-SE. In quest'area risulta difficile individuare un corridoio rettilineo senza incrociare numerosi di questi blocchi che raramente distano l'uno dall'altro più di 12-15 m.

L'indagine di dettaglio effettuata con ROV dall'OGS ha permesso di identificare e studiare un totale di No.119 affioramenti: l'analisi fotografica ha permesso di confermare che si tratta di affioramenti a Coralligeno (definiti come “*Affioramenti rocciosi con coralligeno*”).



Per valutare lo stato del Coralligeno, sulla base delle immagini ottenute con il ROV (video e fotografie) l'OGS ha effettuato una classificazione sulla base di un giudizio esperto espresso tenendo conto dei principi base e delle linee guida che consentono l'applicazione degli indici in uso (si rimanda all'Appendice B per una analisi dettagliata sulla selezione degli indici e dei descrittori). L'OGS, considerando la struttura tridimensionale del coralligeno, ha utilizzato i seguenti descrittori:

- Strato basale, copertura di organismi incrostanti o organismi a crescita verticale <1cm (i.e. alghe incrostanti calcificate, alghe incrostanti non calcificate, animali incrostanti e feltri algali);
- Strato intermedio, copertura di taxa sensibili con crescita verticale compresa tra 1cm e 10cm. In particolare è stata considerata la sensibilità dei briozoi all'inquinamento;
- Strato eretto, copertura totale di organismi con crescita verticale >10cm.

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

Gli affioramenti sono stati classificati in No.4 classi sulla base dei dati raccolti:

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

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	48 of 59



Presso l'Area 5 l'OGS ha valutato, sul totale di No.119 affioramenti, il seguente stato di conservazione:

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



La seguente tabella presenta le informazioni principali raccolte e le distanze calcolate tra il punto di osservazione registrato da OGS e l'asse della pipeline.

Tabella 3-4: Affioramenti a Coralligeno rilevati in Area 5 con l'indagine ROV di OGS



Codice	Est_UTM34N	Nord_UTM34N	Status	Status di protezione	Specie protette	Prof (m)	Distanza (m) ⁽¹⁾ / (5 m distanza minima)	Note
A5_C01 - 1	279521.7	4466282.76	good	Barcelona annex 2	<i>Axinella cannabina</i>	-37.0	9	Figura 3.2
A5_S03 - 1	279623.6	4466311.58	good	Barcelona annex 2	<i>Axinella cannabina</i>	-38.9	24.3	
A5_N02 - 1	279549.66	4466325.51	good			-37.5	28.7	
A5_N02 - 2	279583.6	4466350.56	good			-38.0	30.4	
A5_S04 - 1	279633.96	4466295.86	good	Barcelona annex 2	<i>Axinella cannabina</i>	-38.9	43.2	
A5_N05 - 4	279536.23	4466337.14	good	Barcelona annex 2	<i>Axinella cannabina</i>	-37.3	45.9	
A5_N05 - 5	279609.03	4466388.16	good	Barcelona annex 2	<i>Axinella cannabina</i>	-38.8	47.2	
A5_S04 - 4	279814.29	4466410.6	good	Barcelona annex 2	<i>Axinella cannabina</i>	-48.3	49.5	
A5_N05 - 1	279382.53	4466238.99	good	Barcelona annex 2	<i>Axinella cannabina</i>	-31.5	50.9	
A5_S04 - 3	279797.91	4466396.65	good	Barcelona annex 2	<i>Axinella cannabina</i>	-44.3	51.8	
A5_N05 - 2	279395.73	4466249.74	good			-32.1	52.4	
A5_N05 - 6	279663.68	4466431.56	good			-42.8	52.4	
A5_N05 - 3	279465.71	4466297.59	good	Barcelona annex 2	<i>Axinella cannabina</i>	-35.2	52.7	
A5_C01 - 2	279607.32	4466326	moderate			-38.8	3.3 (2 m distanza minima)	Figura 3.3
A5_C01 - 3	279608.93	4466338.09	moderate			-38.5	5.8 (4 m distanza minima)	Figura 3.4
A5_N02 - 3	279592.73	4466337.6	moderate			-38.3	14.5 (actual minimum distance is 11 m)	
A5_N02 - 4	279650.79	4466383.78	moderate			-40.2	20.1	
A5_S04 - 5	279829.27	4466417.15	moderate			-49.7	52.5	
A5_S04 - 2	279774.39	4466378.61	moderate			-45.4	53.5	
A5_C01 - 13	279908.76	4466534.2	scarce			-60.1	0.2	Figura 3.5

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	49 of 59

Codice	Est_UTM34N	Nord_UTM34N	Status	Status di protezione	Specie protette	Prof (m)	Distanza (m) ⁽¹⁾ /	Note
A5_C01 - 15	279938.23	4466554.23	scarce			-60.5	0.2	
A5_C01 - 7	279833.06	4466482.85	scarce			-55.5	0.2	
A5_C01 - 24	280107.29	4466668.44	scarce			-67.9	0.6	
A5_C01 - 9	279852.51	4466497.51	scarce			-57.0	1	
A5_C01 - 11	279894.54	4466526.34	scarce			-59.5	1.2	
A5_C01 - 14	279928.42	4466546.42	scarce			-60.3	1.2	
A5_C01 - 25c	280158.81	4466702.55	scarce	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella spp.</i>	-69.8	1.3	
A5_C01 - 25d	280170.01	4466713.47	scarce	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella spp.</i>	-70.5	1.4	
A5_C01 - 18	279995.46	4466595.09	scarce			-61.5	1.5	
A5_C01 - 26	280179.95	4466716.64	scarce	Barcelona annex 2; Berna annex 2; E. V. Vulnerable	<i>Axinella polypoides</i> <i>Eunicella sp</i>	-70.4	1.5	
A5_C01 - 5	279789.46	4466455.75	scarce			-51.4	1.8	
A5_C01 - 23	280096.92	4466659.8	scarce		<i>Axinella spp.</i>	-67.7	1.9	
A5_C01 - 21	280057.28	4466632.55	scarce			-64.8	2.2	
A5_C01 - 10	279873.7	4466507.81	scarce			-58.6	2.4	
A5_C01 - 19	280012.08	4466601.54	scarce			-62.1	2.5	
A5_C01 - 6	279828.32	4466476.9	scarce			-55.0	2.5	
A5_C01 - 22	280072.5	4466641.87	scarce			-66.9	3.1	
A5_C01 - 16	279967.47	4466569	scarce			-60.9	4.4	
A5_C01 - 29	280219.17	4466739.75	scarce	Barcelona annex 2; Berna annex 2; E. V. Vulnerable	<i>Axinella polypoides</i> <i>Eunicella sp</i>	-72.1	4.4	
A5_C01 - 12	279906.94	4466525.83	scarce			-59.9	6.1	
A5_C01 - 8	279844.52	4466482.77	scarce			-55.2	6.7	
A5_N02 - 16	279951.14	4466586.26	scarce			-61.2	19	
A5_N02 - 26	280251.71	4466790.93	scarce	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella polypoides</i>	-73.8	19.7	
A5_N02 - 18	279984.3	4466610.25	scarce			-62.0	20.3	
A5_N02 - 12	279890.49	4466549.34	scarce			-59.9	22.6	
A5_N02 - 23	280152.41	4466727.11	scarce	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella spp</i>	-70.0	22.6	
A5_N02 - 20	280015.43	4466634.67	scarce			-63.7	23	
A5_N02 - 5	279770.52	4466468.48	scarce			-49.7	23	
A5_N02 - 27	280265.84	4466804.79	scarce	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Eunicella sp</i>	-74.2	23.2	
A5_N02 - 10	279870.41	4466536.6	scarce			-59.2	23.3	
A5_N02 - 13	279905.87	4466560.71	scarce			-60.1	23.3	
A5_S03 - 8	279934.73	4466521.51	scarce			-59.8	25.3	
A5_S03 - 16	280231.39	4466720.58	scarce		<i>Eunicella sp.</i>	-72.4	27.2	
A5_S03 - 11	280022.95	4466578.85	scarce			-62.1	27.4	
A5_S03 - 15	280202.61	4466700.73	scarce	Barcelona annex 2; Berna annex 2; E. V. Vulnerable	<i>Axinella polypoides</i>	-71.1	27.4	
A5_S03 - 18	279983.59	4466552.07	scarce			-61.0	27.5	

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	50 of 59



Codice	Est_UTM34N	Nord_UTM34N	Status	Status di protezione	Specie protette	Prof (m)	Distanza (m) ⁽¹⁾ /	Note
A5_S03 - 10	279970.95	4466542.9	scarce			-60.8	28	
A5_S03 - 5	279901.33	4466495.51	scarce			-59.3	28.1	
A5_S03 - 6	279911.62	4466501.88	scarce			-59.7	28.6	
A5_S03 - 3	279865.32	4466469.94	scarce			-56.5	29	
A5_S03 - 2	279854.76	4466462.55	scarce			-54.6	29.2	
A5_S03 - 9	279954.75	4466529.99	scarce			-60.6	29.5	
A5_S03 - 7	279921.08	4466507.1	scarce			-59.8	29.6	
A5_S03 - 4	279887.32	4466483.3	scarce			-58.3	30.3	
A5_S04 - 7	279910.68	4466479.9	scarce			-59.6	46.2	
A5_S04 - 14	280063.79	4466580.37	scarce			-64.6	49.1	
A5_N05 - 10	280145.29	4466754.78	scarce			-70.7	49.5	
A5_S04 - 22	280282.2	4466728.02	scarce	Barcelona annex 2;Berna annex 2	<i>Axinella polypoides</i>	-74.0	49.5	
A5_S04 - 23	280312.5	4466747.04	scarce	Barcelona annex 2;Berna annex 2	<i>Eunicella sp.</i>	-75.1	50.8	
A5_S04 - 20	280251.68	4466704.58	scarce	Barcelona annex 2;Berna annex 2	<i>Axinella polypoides</i>	-72.0	51.8	
A5_N05 - 7	279736.11	4466481.37	scarce			-47.2	53	
A5_S04 - 19	280209.97	4466674.68	scarce	Barcelona annex 2;Berna annex 2	<i>Axinella polypoides</i>	-70.9	53.1	
A5_N05 - 11	280159.78	4466769.43	scarce	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella polypoides</i>	-71.0	53.5	
A5_S04 - 18	280202.68	4466668.63	scarce	Barcelona annex 2;Berna annex 2	<i>Axinella polypoides</i>	-70.9	54	
A5_S04 - 13	280053.17	4466566.98	scarce			-63.6	54.2	
A5_S04 - 11	280011.85	4466538.81	scarce			-61.2	54.3	
A5_S04 - 15	280140.97	4466626.15	scarce			-68.1	54.5	
A5_S04 - 10	279994.93	4466526.96	scarce			-60.9	54.6	
A5_S04 - 8	279926.8	4466479.58	scarce			-58.9	55.6	
A5_S04 - 9	279953.6	4466497.39	scarce			-60.0	55.9	
A5_C01 - 25b	280117.69	4466676.72	bad	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella spp.</i>	-68.3	0.4	
A5_C01 - 25a	280110.47	4466670.53	bad			-67.9	0.7	
A5_C01 - 30	280244.88	4466763.83	bad	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella cannabina</i>	-73.1	1.1	
A5_C01 - 4	279780.72	4466449.53	bad			-50.2	1.6	
A5_C01 - 31	280264.56	4466773.87	bad	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella polypoides</i>	-73.8	1.7	
A5_C01 - 33	280386.7	4466860.93	bad	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella polypoides</i>	-76.7	1.8	
A5_C01 - 27	280192.79	4466724.33	bad	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella spp.</i>	-71.2	2.4	
A5_C01 - 20	280038.95	4466619.79	bad			-63.6	2.5	
A5_C01 - 34	280416.26	4466875.1	bad	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella polypoides</i>	-77.7	3.1 (distanza minima 1.5m)	Figura 3.6
A5_C01 - 17	279984.53	4466581.57	bad			-61.5	3.6	

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	51 of 59

Codice	Est_UTM34N	Nord_UTM34N	Status	Status di protezione	Specie protette	Prof (m)	Distanza (m) ⁽¹⁾ /	Note
A5_C01 - 28	280207.37	4466732.56	bad	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella polypoides</i>	-71.2	3.8	
A5_N02 - 6	279787.36	4466473.73	bad			-51.6	17.9	
A5_N02 - 8	279862.54	4466525.54	bad			-58.5	18.5	
A5_N02 - 15	279924.53	4466570.36	bad			-60.5	20.8	
A5_N02 - 14	279912.88	4466562.71	bad			-60.3	21	
A5_N02 - 25	280206.22	4466761.9	bad	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella polypoides</i>	-72.2	21.2	
A5_N02 - 21	280063.91	4466666.7	bad			-67.1	22.3	
A5_N02 - 11	279881.48	4466543.58	bad			-59.6	22.8	
A5_N02 - 24	280196.28	4466757.91	bad	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella polypoides/ Axinella cannabina</i>	-71.5	23.5	
A5_N02 - 22	280130.03	4466713.8	bad		<i>Axinella polypoides/ Axinella cannabina</i>	-69.5	24.1	
A5_N02 - 9	279862.57	4466532.73	bad			-58.7	24.5	
A5_S03 - 13	280140.26	4466661.69	bad			-68.8	24.7	
A5_N02 - 19	279995.8	4466623.62	bad			-62.3	24.9	
A5_N02 - 17	279969.85	4466607.49	bad			-61.7	26.1	
A5_N02 - 7	279826.83	4466510.44	bad			-56.3	26.1	
A5_S03 - 14	280161.6	4466674.35	bad			-69.6	26.2	
A5_S03 - 12	280117.3	4466642.91	bad			-67.6	27.4	
A5_S03 - 17	280249.99	4466731.38	bad	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella polypoides</i>	-72.1	28.7	
A5_N05 - 13	280271.99	4466841.07	bad	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella polypoides/ Axinella cannabina</i>	-75.0	49.8	
A5_N05 - 9	280053.56	4466693.18	bad			-66.3	50	
A5_N05 - 8	279819.17	4466535.85	bad			-56.2	51.4	
A5_N05 - 14	280377.28	4466914.8	bad	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella polypoides/ Axinella cannabina</i>	-77.7	51.7	
A5_S04 - 17	280184.04	4466658.65	bad			-70.0	51.8	
A5_N05 - 12	280187.93	4466789.82	bad	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella polypoides</i>	-72.4	54.5	
A5_S04 - 12	280027.49	4466547.95	bad			-61.9	55.5	
A5_S04 - 16	280173.67	4466646.77	bad			-69.5	55.8	
A5_S04 - 6	279882.3	4466448.91	bad			-55.6	56	
A5_C01 - 32	280346.08	4466835.23	ND	Barcelona annex 2; Berna annex 2	<i>Axinella polypoides</i>	-76.3	3.3	
A5_S04 - 21	280265.37	4466709.59	ND			-72.6	55.3	

Nota:
1) distanza del punto di osservazione OGS dalla pipeline

Come indicato in Appendice B, gli affioramenti di Classe 1 “Bad” sono caratterizzati dall’assenza di alghe calcaree, ritenute i principali biocostruttori di coralligeno, e da una rilevante copertura di

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	52 of 59

sedimento e di Hydrozoa. A questa classe appartengono alcuni affioramenti in cui è presente la spugna eretta *Axinella* sp. e la cui biodiversità è molto ridotta.

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

Gli affioramenti di Classe 3 “Moderate” e Classe 4 “Good” sono caratterizzati da copertura di alghe calcaree e animali biocostruttori, da un numero elevato di taxa sensibili e da una bassa deposizione di sedimento. La classe 4 evidenzia una maggiore complessità per la presenza di taxa dello strato eretto.

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

In Appendice C (Mapbook) nei Fogli da 1 a 36 sono presentati cartografia, profili batimetrici, modello 3D, fotografie e lista di specie.

Come evidenziato in tabella solo No.3 affioramenti ubicati nel settore più sottocosta (denominati A5_C01-1, A5_C01-2 e A5_C01-3) appartengono alle classi "buona" e "moderata", caratterizzati da uno strato basale e intermedio con incrostazioni di alghe calcificate e coralli madreporari (stony corals). Questi affioramenti sono risultati essere tuttavia fortemente influenzati dalla notevole presenza di attrezzi da pesca. Di seguito sono riportate alcune foto dei suddetti affioramenti.



Immagine SD	Immagine HD
	
A5_C01 D-SD-IMG023.jpg	A5_C01 D-HD-IMG023
A5_C01-1 (buono stato) / Dimensioni indicative desunte dal DTM (7x5.5m, 2 m elevazione) / distanza minima 5 m a Nord dalla pipeline / Prof: circa -37 m	

Figura 3-2: Foto dell’Affioramento A5_C01-1 (Buono)



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	53 of 59



Immagine SD	Immagine HD
	
A5_C01 D-SD-IMG013.jpg	A5_C01 D-HD-IMG013.jpg
A5_C01-2 (moderato) / Dimensioni indicative desunte dal DTM (3x2.5m, 1 m elevazione) / distanza minima 2 m Sud Est dalla pipeline / Prof: circa -39 m	

Figura 3-3: Foto dell’Affioramento A5_C01-2 (Moderato)


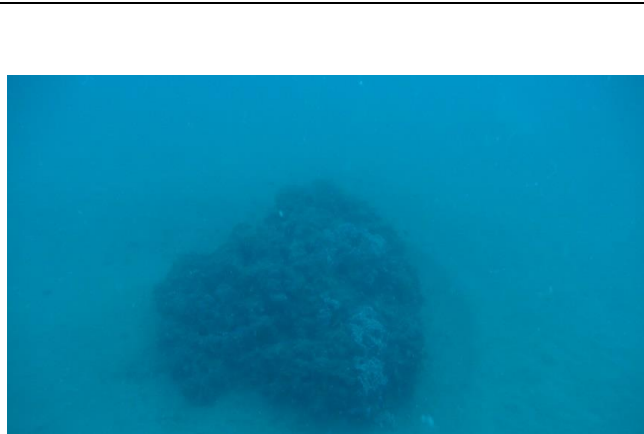
Immagine SD	Immagine HD
	
A5_C01 D-SD-IMG001.jpg	A5_C01 D-HD-IMG001.jpg
A5_C01-3 (moderato) / Dimensioni indicative desunte dal DTM (4.5x4, 1 m elevazione) / distanza minima 4.5 m Nord Ovest dalla pipeline / Prof: circa -38.5 m	

Figura 3-4: Foto dell’Affioramento A5_C01-3 (Moderato)

Due esempi di affioramenti classificati con valore “scarso” e “pessimo” e ubicati in prossimità della pipeline sono mostrati di seguito (come mostrato in tabella gran parte, circa l’82%, degli affioramenti indagati ricade in queste categorie).



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	54 of 59



Immagine SD	Immagine HD
	
A5_C01-HD-IMG156.JPG	A5_C01-SD-IMG156.jpg
A5_C01-13 (scarso) / Dimensioni indicative desunte dal DTM (4x4, 0,7 m elevazione) / ubicato sul'asse della pipeline / Prof: circa -60 m	

Figura 3-5: Foto dell’Affioramento A5_C01 – 13 (Scarso)

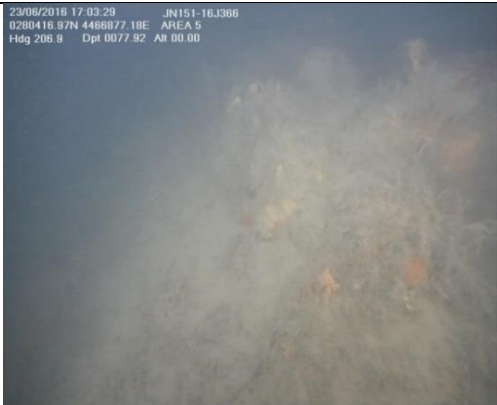



Immagine SD	Immagine HD
	
A5_C01-SD-IMG002.jpg	A5_C01-HD-IMG002.JPG
A5_C01-34 (pessimo) / Dimensioni indicative desunte dal DTM (4x2,5, 0,3 m elevazione) / ubicato circa 0.5 m a Sud-Est dalla pipeline / Prof: circa -78 m	

Figura 3-6: Foto dell’Affioramento A5_C01-34 (Pessimo)

I dettagli sulla caratterizzazione biologica ed ecologica di tale Area sono presentati in Appendice B predisposta da OGS.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	55 of 59

3.2 RISULTATI DELLO STUDIO DI DETTAGLIO PER L'AREA 5 (SETTEMBRE-OTTOBRE 2017)

Grazie ai rilievi di dettaglio condotti nel settembre-novembre 2017 sotto il coordinamento tecnico e scientifico del Prof. Ardizzone è stato possibile predisporre una cartografia di estremo dettaglio (1:2000) per l'intero corridoio di 800 m di ampiezza (400 m a Nord e Sud rispetto al tracciato della pipeline) nel tratto compreso tra -30 e -80 m di profondità).

La cartografia in grande formato (scala 1:2000) è presentata in allegato all'Appendice F "Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A7 del D.M. 223 del 11/09/2014 - Mappatura di dettaglio degli Affioramenti di biocostruzioni presenti in Area 5" (Doc. Rif. OPL00-C30373-150-Y-TRS-002).

La cartografia bionomica presentata in Allegato F è stata elaborata partendo dal dato cartografico in scala 1:500 e restituita in scala 1:2.000. Tale livello di dettaglio ha permesso di restituire i "mosaici" di coralligeno e varie forme di fondi mobili con categorie distinte dedicate in quanto ogni singolo affioramento del bioconcrezionamento è stato individuato e mappato. Nella seguente figura si presentano le classi utilizzate per la rappresentazione della Carta Bionomica.

BIOCENOSI:







	BIOCENOSI DEL CORALLIGENO (BIOCOSTRUZIONI)
	BIOCENOSI DEI FONDI MOBILI
	BIOCENOSI DEI FONDI MOBILI CON PRESENZA DI DETRITO ORGANOGENO GROSSOLANO
	BIOCENOSI DEI FONDI MOBILI CON PRESENZA DI DETRITO ORGANOGENO INFANGATO

Figura 3-7: Legenda utilizzata nella carta bionomica dei fondali antistanti il litorale di S. Foca nell'ambito del presente studio

Nella seguente Figura si riporta un estratto della Carta Bionomica (scala 1:2000) per l'area compresa tra la batimetrica dei 30 m fino a quella dei 80 m.



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	57 of 59

profondità queste biocostruzioni sono costituite soprattutto da rodifcee (alghe calcaree incrostanti) appartenenti ai generi *Lithophyllum*, *Mesophyllum* e *Peyssonnelia*, assieme ad invertebrati bentonici in grado di contribuire al bioconcrezionamento, quali anellidi serpulidi, coralli duri solitari e coloniali, briozoi eretti ed incrostanti, spugne incrostanti e arborescenti del genere *Axinella*. In questa fascia batimetrica il coralligeno presenta vere e proprie facies a volte con rodoficce, 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 può essere definita come “mosaico di coralligeno e detritico costiero”.

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

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



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

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	58 of 59

4. CONCLUSIONI

I sondaggi geofisici ed i rilievi ROV condotti negli anni secondo una logica di investigazioni successive, hanno permesso di individuare lungo il corridoio di posa della condotta e del cavo a fibra ottica 5 principali aree interessate dalla presenza di biocostruzioni. In particolare, presso l'area cosiddetta Area 5, sono state concentrate le valutazioni che hanno portato in seguito alla scelta delle stazioni di monitoraggio ambientale.

Sulla base dei risultati ottenuti e della caratterizzazione effettuata si ritiene che, ai fini della mappatura delle biocostruzioni, siano soddisfatti i requisiti richiesti dalla Prescrizione A.7 del D.M. 223/2014.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	OPL00-C493-150-Y-TRX- 0010	Rev. No.:	0
 RINA CONSULTING	Doc. Title:	Documentazione Tecnica per l'Ottemperanza alla Prescrizione A.7 del D.M. 223 del 11/09/2014	Page:	59 of 59

5. 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)

TAP-FUGRO Oceansismica, 2016, Risultati del Rilievo Geofisico effettuato lungo il corridoio di posa della condotta e del FOC, (Doc. Rif. OPL00-C5577-150-Y-TRX-0001, Survey ID: 750/16-J387)

OGS, 2017, Risultati delle indagini ROV effettuate sugli affioramenti presenti lungo il corridoio di posa. Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale. OPL00-C5577-160-Y-TRS-0003 (2017)