
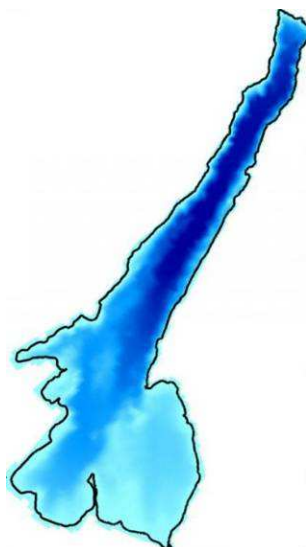


<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 1 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – CUP: G48B17000060005	



**COLLETTORE INTERCOMUNALE DELLA SPONDA BRESCIANA  
DEL LAGO DI GARDA CONDOTTE SUB LACUALI  
TOSCOLANO MADERNO – TORRI DEL BENACO  
(PROVINCE DI BRESCIA E VERONA)**

INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB  
LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE

**Attività di ispezione del quarto anno**

**“Relazione Finale”**

Responsabile Unico del Procedimento

Dott. Ing. Sonia Bozza

Direttore Lavori

Dott. Ing. Graziano FALAPPA

Direttore Tecnico

Dott. Ing. Marco VACCHIERI

RA1	10/05/2022	ISSUED FOR APPROVAL	A.DELLACASA	M.IANNOTTU	M.VACCHIERI
Rev	Date	Issue purpose	Designed by	Checked by	Approved by

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE  LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI  ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 2 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – CUP: G48B17000060005	

Page left intentionally blank

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 3 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – CUP: G48B17000060005	

<b>1.</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>5</b>
1.1	Scope of Work .....	5
1.1.1	Gara d'appalto .....	5
1.1.2	Oggetto dell'incarico.....	5
1.2	Organizzazione del report.....	7
1.3	Riferimenti generali e documentazione.....	7
1.3.1	Riferimenti e documenti forniti dal Cliente e dalla Direzione Lavori .....	7
1.3.2	Riferimenti e documenti di Drafinsub .....	9
1.4	Definizioni e Acronimi .....	10
<b>2.</b>	<b>Organizzazione del progetto, qualità e sicurezza .....</b>	<b>12</b>
2.1	Organizzazione del Progetto .....	12
2.2	Sicurezza.....	14
<b>3.</b>	<b>Mobilizzazione personale ed equipaggiamento .....</b>	<b>15</b>
4.	Sequenza delle operazioni .....	16
<b>4.</b>	<b>Operazioni.....</b>	<b>17</b>
4.1	FASE 1: Servizi .....	17
4.2	Risultati del Progetto .....	18
4.3	Videoispezioni in alto e basso fondale e indagine batimorfologica del tracciato (SERVIZI) .....	18
4.3.1	Misure spessimetriche delle condotte Toscolano Maderno .....	19
4.3.2	Videoispezione condotte 0-40 Toscolano Maderno.....	20
4.3.3	Videoispezione condotte 0-40 Torri del Benaco .....	21
4.4	Indagine viva in alto fondale.....	22
<b>5.</b>	<b>Conclusioni.....</b>	<b>34</b>

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE  LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI  ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	Title FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	Doc. N. 2018-001_002_TEC_RA1	
	Pag 4 di 30      CIG: 73398934D – CUP: G48B17000060005	

Page left intentionally blank

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 5 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – <b>CUP:</b> G48B17000060005	

## 1. Introduzione

### 1.1 Scope of Work

#### 1.1.1 Gara d'appalto

In data 30-12-2017 la Stazione Appaltante Garda Uno SpA ha indetto una procedura aperta di gara per interventi di riparazione localizzati in alto fondale e servizio di ispezione periodiche delle condotte, con un contratto misto di appalto relativo a lavori e servizi ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.

Il contratto prevede la mobilitazione/de mobilitazione di un impianto di saturazione per alto fondale, la mobilitazione e il trasporto sul Lago di Garda di cassoni galleggianti modulari finalizzati all'allestimento di un pontone appoggio dell'impianto di saturazione, le operazioni di rig up e rig down, nonché lo svolgimento di ispezioni periodiche delle condotte sub lacuali, il tutto comprensivo dell'eventuale noleggio dei macchinari e delle attrezzature necessari alla realizzazione delle opere e allo svolgimento del servizio.

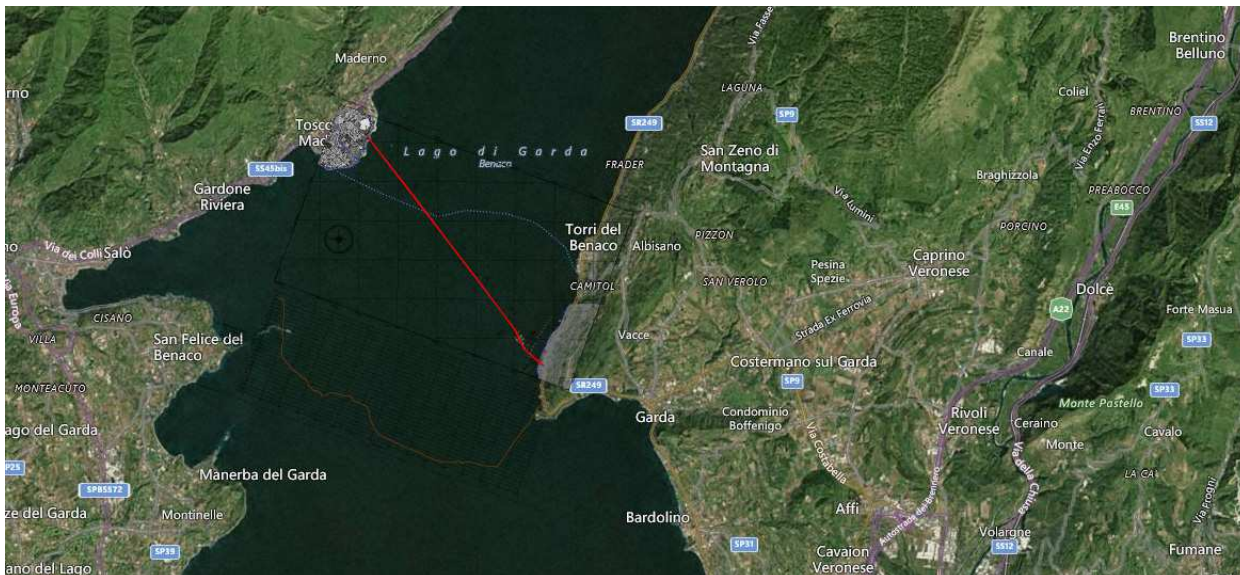
In data 23 luglio 2018 veniva presentata dalla Stazione Appaltante proposta di aggiudicazione alla Drafinsub, con conseguente affidamento definitivo dell'incarico.

#### 1.1.2 Oggetto dell'incarico

I lavori di riparazione in emergenza delle condotte sub lacuali in alto fondale riguardano il collettore fognario costituito da n. 2 condotte parallele in acciaio aventi un diametro di 400 mm (DN400) e spessore resistente di 13,5 mm che convogliano i reflui fognari ancora da trattare da Toscolano Maderno sulla sponda Bresciana a Torri del Benaco, sulla sponda veronese, in prossimità di Punta San Vigilio, attraversando completamente l'alto Lago di Garda per una lunghezza di circa 7,3 km secondo un tracciato che raggiunge una profondità massima di circa -242 m.



<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE  LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI  ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT <b>ISPEZIONI 4° ANNO</b>	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 6 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – <b>CUP:</b> G48B17000060005	



Le video ispezioni e successivi interventi manutentivi si sono resi necessari a seguito della scoperta, nell'anno 2017, di neoformazioni sulla superficie delle condotte, in località Toscolano Maderno, che vanno a mettere a rischio l'integrità delle condotte.

Le neoformazioni sono oggetto di ricerca da parte del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale dell'Università degli Studi di Brescia. A tal fine la dott.ssa Roberta Pedrazzani, assistente professoressa di

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 7 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – <b>CUP:</b> G48B17000060005	

Chimica Ambientale di UNIBR, ha richiesto a Drafinsub il prelevamento di frammenti di concrezioni e campioni di limo in alto fondale per successive analisi.

Come da comunicazione del Direttore Lavori, Dott. Ing. Graziano Falappa, del 3 febbraio 2020, veniva confermata la ripresa delle attività di ispezione (2° anno) sul collettore Toscolano Maderno-Torri del Benaco a partire dal giorno 24 febbraio 2020, così come previsto nel Contratto di Acquisto n. 1095701612 del 16/10/2018; lavori di ispezione del secondo anno completati in data 03/03/2020.

Come da richiesta del responsabile dei servizi, Geom. Alessandro Andreatta, del 12 aprile 2022, viene confermata la ripresa delle attività di ispezione (4° anno) sul collettore Toscolano Maderno – Torri del Benaco a partire dal giorno 26 aprile 2022, così come previsto dal Contratto di Acquisto n. 1095701612 del 16/10/2018; lavori di ispezione del secondo anno completati in data 04/05/2022.

In accordo alla Perizia di variante e suppletiva approvata da Acque Bresciane e sottoscritta, sono previste:

- 1) Motobarca per ispezioni vive basso fondale (Art. B.01) per una durata di 8 gg
- 1) Mezzo navale per indagini strumentali e ispezioni vive in alto fondale (Art. B.02) per una durata di 5 gg
- 2) Squadra subacquea specializzata operante in basso fondale (Art. B.03) per una durata di 8 gg
- 3) Indagine viva subacquea in alto fondale (Art. B.05) per una durata di 5 gg

## 1.2 Organizzazione del report


Questo report è stato redatto da Drafinsub ed è organizzato tenendo in considerazione le specifiche di lavoro ricevute dal Cliente e utilizzando i dati e le informazioni raccolte durante l'esecuzione del lavoro.

## 1.3 Riferimenti generali e documentazione

Nel seguente paragrafo tutti i documenti ricevuti dal Cliente e messi a disposizione dall'Azienda vengono elencati e sono stati il riferimento per l'esecuzione di tutto il lavoro

### 1.3.1 Riferimenti e documenti forniti dal Cliente e dalla Direzione Lavori

- GU/S S2 04/01/2018 2221-2018-IT Bando di Gara
- Disciplinare di Gara per procedura aperta

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE  LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI  ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 8 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – CUP: G48B17000060005	

- Capitolato Speciale d'appalto
- Computo metrico estimativo
- Elenco Prezzi
- Rilievo "as built" delle condotte sublacuali da PK 0+000 a PK 7+395 TAV E.00
- Rilievo "as built" delle condotte sublacuali da PK 0+000 a PK 0+750 TAV E.01
- Rilievo "as built" delle condotte sublacuali da PK 6+750 a PK 7+395 TAV E.10
- Rilievo "as built" delle condotte sublacuali da PK 0+000 a PK 7+200 TAV E.11
- Rilievo "as built" delle condotte sublacuali da PK 7+200 a PK 7+395 TAV E.12

In data 03/02/2020 sono stati forniti dal Direttore Lavori, Ing. Graziano Falappa, i seguenti ulteriori elaborati "as found":

- Planimetria e profilo "as found" del collettore fognario dal PK 0+000 al PK 1+250, TAV AS.19
- Planimetria e profilo "as found" del collettore fognario dal PK 2+500 al PK 1+250, TAV AS.20
- Planimetria e profilo "as found" del collettore fognario dal PK 2+500 al PK 3+750, TAV AS.21
- Planimetria e profilo "as found" del collettore fognario dal PK 3+750 al PK 5+000, TAV AS.22
- Planimetria e profilo "as found" del collettore fognario dal PK 5+000 al PK 6+250, TAV AS.23
- Planimetria e profilo "as found" del collettore fognario dal PK 6+250 al PK 7+396, TAV AS.24



<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 9 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – CUP: G48B17000060005	

### 1.3.2 Riferimenti e documenti di Drafinsub

- AODC Publications
- DMAC The Diving Medical Advisory Committee
- Italian D.Lgs. N.1 24/01/2012 art. 16 comma 2 “Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività”
- HSE Information sheets
- IMCA – Rules for Diving
- IMO Resolution A.831(19) Code of Safety for Diving Systems
- IMO Resolution A.682(17) Guidelines and specifications for hyperbaric evacuation systems
- RINA – Rules for checking Arrangements intended for sea transportation of special cargoes
- RINA – Rules for the construction and classification of underwater vehicles and diving system
- RINA – Rules for the classification of Ships
- UNI 11366 – Health and safety in diving and hyperbaric professional activities
- U.S. Navy Diving Manual Rev 7

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 10 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – CUP: G48B17000060005	

#### 1.4 Definizioni e Acronimi

CLIENT/OWNER	AB	Acque Bresciane
CONTRACTOR	DRF	Drafinsub

ALST	Assistant Life Support Technician
BIBS	Built-in breathing system
DDC	Deck Decompression Chamber
DESIGN	Diving Equipment and Systems Inspection Guidance Notes
DMA	Deadman anchor – Corpo Morto
DMAC	The UK Diving Medical Advisory Committee
DPP	Diving Project Plan
DTM	Digital Terrain Modelling
GPS	Global Positioning System
HSE	Health Safety Environment
IMCA	International Marine Contractors Association
IMO	International Maritime Organization
LARS	Launch and Recovery System
LSS	Life Support Supervisor
LST	Life Support Technician
MBES	Multibeam Echosounder
NA	Not Applicable
NDE	Non Destructive Examination
NDT	Non Destructive Testing
PM	Project Manager
PMS	Planned Maintenance System
RINA	Registro Italiano Navale
ROV	Remote Operated Vehicle
QA	Quality Assurance
SAT	Saturation
SOLAS	International Convention for the Safety Of Life At Sea
SOW	Scope of Work
SWL	Safe Working Load
SPT	Diving Superintendent
SPV	Diving Supervisor

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE  LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI  ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	Title    FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	Doc. N.    2018-001_002_TEC_RA1	
	Pag 11 di 30    CIG: 73398934D – CUP: G48B17000060005	

Page left intentionally blank

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 12 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – CUP: G48B17000060005	

## 2. Organizzazione del progetto, qualità e sicurezza

### 2.1 Organizzazione del Progetto

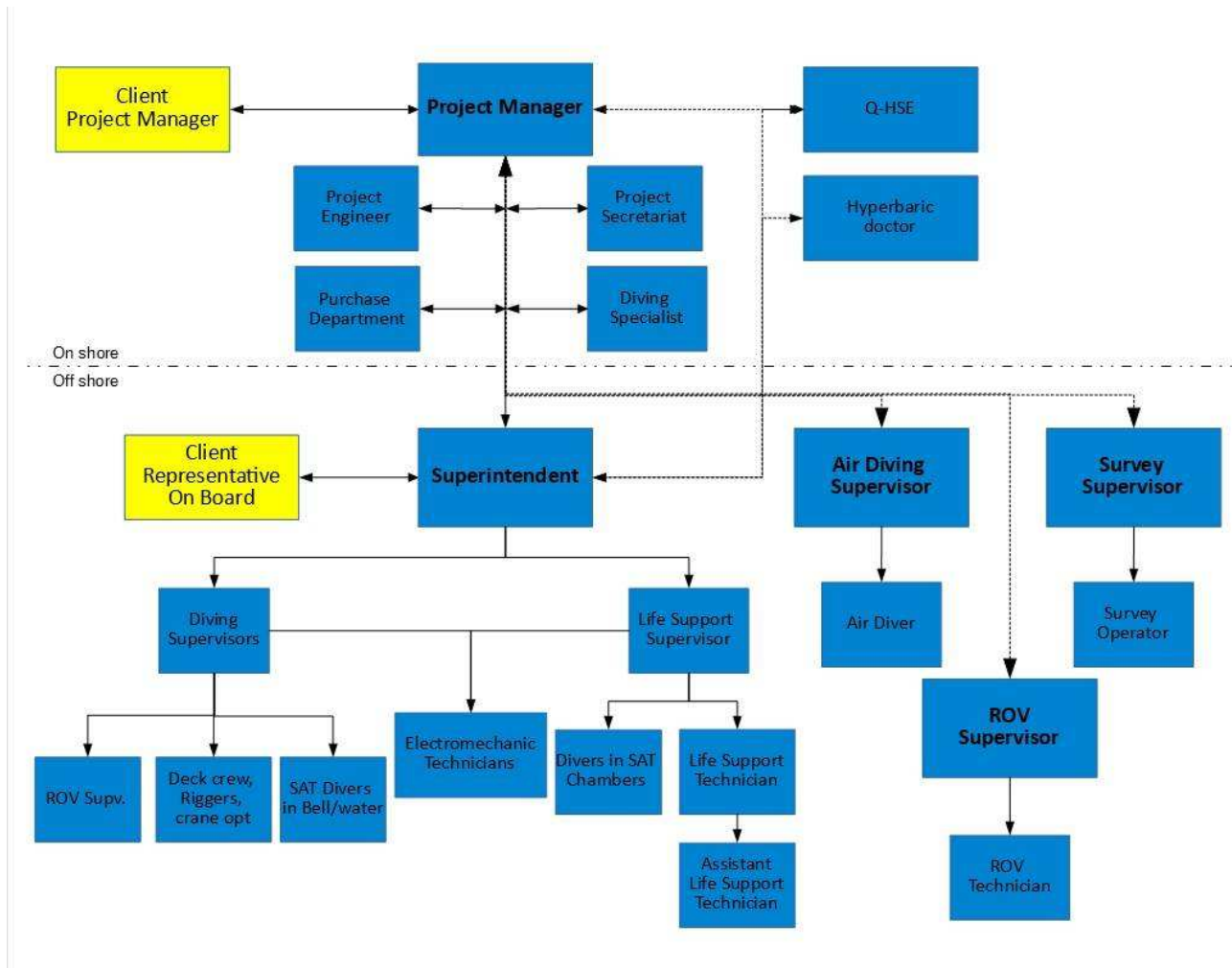
Qui di seguito elencato il personale che ha lavorato all'esecuzione del progetto:

<b>Project Team</b>	
<b>POSITION</b>	<b>NAME</b>
Project Manager	Marco VACCHIERI
Logistic Office	Giulia MAGANZA
Q-HSE Manager	Francesco SCOTTI
Hyperbaric Doctor	Fabio FARALLI

<b>Personale operativo per il cantiere BF</b>	
<b>POSITION</b>	<b>NAME</b>
Air Diving Supervisor	Maurizio GIANNOTTU
ROV Supervisor	Andrea DELLACASA
ROV Technician	Salam TALLA
Air Diver	Federico BELLAN
Air Diver	Vincenzo SALOMONE
Air Diver	Nicolò NORANDO
Air Diver	Umberto ILARIUCCI

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT <b>ISPEZIONI 4° ANNO</b>	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 13 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – <b>CUP:</b> G48B17000060005	

Qui di seguito l'organigramma di cantiere per la fase ispettiva (da considerare solo per il dipartimento on shore e Air Diving Team/ROV Team).



<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 14 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – CUP: G48B17000060005	

## 2.2 Sicurezza


Durante l'esecuzione del progetto non c'è stato NESSUN incidente; qui sotto la statistica HSE del progetto:

Sommario Generale	TOTALE
ORE UOMO LAVORATE TOTALI	480
IMMERSIONI TOTALI [n°]	11
TEMPO DI FONDO TOTALE [ORE] BF	118
TEMPO D'IMMERSIONE TOTALE [ORE] BF	178
No. of incidenti fatali	ZERO
No. di ore perse a causa di incidente	ZERO
No. di Assistenze medica richiesta	ZERO
No. di casi di first aid	ZERO
No. di incidenti comuni	ZERO
No. di giorni lavorativi persi	ZERO
No. di ore di HSE training	4
No. di Tool Box Talks	11
No. di Near Miss Registrati	ZERO
No. di HSE meetings	1

Il dipartimento HSE di Drafinsub ha studiato le procedure Health e Safety necessarie all'esecuzione del progetto.

La totale assenza di incidenti attesta la validità delle misure adottate.



<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE  LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI  ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 15 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – <b>CUP:</b> G48B17000060005	

### 3. Mobilitazione personale ed equipaggiamento

Le fasi di mobilitazione e demobilitazione relativi al progetto sono state eseguite contemporaneamente per le attività di videoispezioni in data 26 aprile 2022:

1. Operazioni di videoispezione diving in basso fondale 0-40 lato Toscolano Maderno
2. Operazioni di video ispezione diving in basso fondale 0-40 lato Torri del Benaco
3. Operazioni di videoispezione ROV lungo tutto il tracciato delle condotte

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 16 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – <b>CUP:</b> G48B17000060005	

#### 4. Sequenza delle operazioni

Qui di seguito vengono dettagliate le fasi principali delle operazioni eseguite a completamento del progetto.

26/04/2022 mobilitazione attrezzatura diving e ROV

Dal 27/04/2022 al 01/05/2022 esecuzione indagine visiva in basso fondale da 0 a 40 metri a Toscolano Maderno e Torri del Benaco

Dal 27/04/2022 al 01/05/2022 esecuzione indagine visiva in alto fondale dalla profondità minima di 40 metri alla profondità massima di -250 metri.

In data 01/05/2022 sono stati ultimati i servizi ispettivi e in data 03/05/2022 si è dato corso alla demobilitazione del personale, dei mezzi e delle attrezzature.

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 17 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – <b>CUP:</b> G48B17000060005	

## 4. Operazioni

### 4.1 FASE 1: Servizi

La prima parte delle operazioni subacquee svolte durante il Garda Lake Project sono state condotte utilizzando il metodo Surface Supplied Diving.

Le immersioni con la tecnica del Surface Supplied Diving includono tutte quelle forme di immersioni dove l'aria è fornita dalla superficie al diver mediante una manichetta flessibile (ombelicale). In accordo alla Legge italiana le operazioni in basso fondale possono essere condotte in un range compreso fra 0 e 50 metri.

Il diving team per il progetto in basso fondale è così composto:

1 x Diving Supervisor

4 x Divers

L'equipaggiamento consiste di:

Air Diving Control Room flying case

Air Quad

Oxygen quad


Kirby Morgan KM27

Bailout bottles

Safety harness

Ombelicale equipaggiati con manichetta dell'aria respirabile, cavo delle comunicazioni, linee pneumo, cavo per videocamera e luci.

Le decompressioni sono state svolte in accordo alle tabelle di decompressione aziendali

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 18 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – <b>CUP:</b> G48B17000060005	


## 4.2 Risultati del Progetto

### 4.3 Videoispezioni in alto e basso fondale e indagine batimorfologica del tracciato (SERVIZI)

Dal 27 aprile al 01 maggio 2022 il ROV team e Diving team hanno eseguito le video ispezioni contrattuali del quarto anno, volte a verificare lo stato delle condotte e la presenza di eventuali bioconcrezioni presenti sulle condotte.

Scopo di questa parte di ispezione è:

- a) Eseguire un'ispezione subacquea in basso fondale 0-40 metri, sul lato di Toscolano Maderno e sul lato di Torri del Benaco:
  - I. Controllare gli spessori di ognuna delle due condotte utilizzando uno strumento tipo Cygnus Underwater Multiple Echo per poter eseguire le misurazioni senza la rimozione del rivestimento. Le misurazioni devono essere eseguite per 5 differenti sezioni disposte secondo una scansione di circa 20 metri nel tratto di tubo fuori terra (per un totale complessivo di n. 20 misurazioni per ognuna delle due condotte).
  - II. Accertare le bioconcrezioni e vaiolature per ognuna delle due condotte
  
- b) Eseguire un'indagine visiva subacquea in alto fondale sulle condotte sub lacuali Toscolano Maderno – Torri del Benaco per una lunghezza di circa 6'880 m dalla profondità minima di -40 m sino alla profondità massima di circa – 250 m riferita al livello medio del Lago di Garda. Scopo dell'indagine è quello di rilevare visivamente le condotte negli aspetti esteriori, con particolare riferimento all'accertamento sulla superficie esterna dei tubi per eventuale presenza di bioconcrezioni e aggregati subacquei o punti di vaiolatura dovuti al fenomeno della biocorrosione.

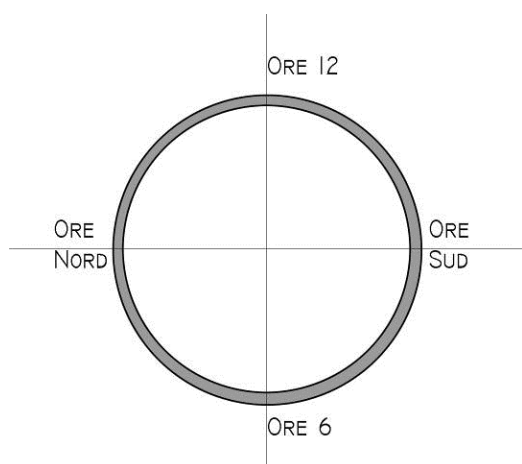
<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 19 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – CUP: G48B17000060005	

Il Diving Team ha dedicato 11 immersioni all'esecuzione dello SoW.

#### 4.3.1 Misure spessimetriche delle condotte Toscolano Maderno


Fra i controlli svolti, volti a verificare lo stato di conservazione delle due condotte, è stata eseguita l'indagine spessimetrica delle condotte interessando la tratta di condotta compresa fra -17,5 m e -40 metri ed individuando, su queste tratte 5 differenti sezioni da indagare disposte secondo una scansione di circa 20 metri.

I risultati dei rilievi eseguiti all'approdo di Toscolano Maderno sono mostrati qui di seguito in forma tabellare secondo lo schema qui sotto:



<b>CONDOTTA NORD</b>				
	ORE 12	ORE SUD	ORE 6	ORE NORD
-17 m	12,8 mm	13.6 mm	12.8 m	15.3 mm
-25,5 m	14.7 mm	14,2mm	14.7 mm	14.0mm
-33 m	14.2 mm	14.7 mm	13.2 mm	13.8 mm
-36,5 m	13.2 mm	12.6 mm	11.9 mm	15.2 mm
-39,5 m	13.4 mm	12.7 mm	Interrato	10.1 mm

<b>CONDOTTA SUD</b>				
	ORE 12	ORE SUD	ORE 6	ORE NORD
-17 m	12.4 mm	13.9 mm	14.3 mm	13.8 mm
-25,5 m	13.9 mm	14.2 mm	14.7 mm	14.2 mm
-33 m	14 mm	14 mm	14.1 mm	14.6 mm
-36,5 m	12.1 mm	12.6 mm	14.6 mm	14.4 mm
-39,5 m	13.1 mm	12.6 mm	Interrato	13.3 mm

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 20 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – CUP: G48B17000060005	

Dall'analisi dei risultati emerge che in tutte le sezioni delle condotte (sia Nord che Sud) sono stati misurati in media spessori d'acciaio superiori allo spessore nominale di progetto:

Diametro nominale condotte	Inches	16,00
Diametro esterno condotte	mm	406,40
Spessore condotte	mm	13,50
Diametro interno condotte	mm	379,40
Spessore rivestimento	mm	0,300
Materiale acciaio		API 5LX X52
Materiale rivestimento		Resina epoxy

Per questi rilievi in accordo alle richieste contenute nel computo metrico estimativo è stato utilizzato uno strumento per misure NDT, Cygnus dive, che consente di eseguire le misure di spessore senza la rimozione del rivestimento.

#### 4.3.2 *Videoispezione condotte 0-40 Toscolano Maderno*

Le video ispezioni in basso fondale delle condotte presso Toscolano Maderno hanno fatto riscontrare, oltre a quello già descritto nei paragrafi precedenti:

- la presenza di due bioconcrezioni le quali sono state prelevate e consegnate alla Professoressa Roberta Pedrazzani del Dipartimento di Ingegneria Meccanica ed Industriale dell'Università di Brescia, la quale ha dato corso alle analisi in laboratorio.



<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE  LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI  ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>		<b>CONTRACTOR:</b>  
	Title FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO		
	Doc. N. 2018-001_002_TEC_RA1		
	Pag 21 di 30	CIG: 73398934D – CUP: G48B17000060005	

#### 4.3.3 Videoispezione condotte 0-40 Torri del Benaco

Qui di seguito tabulate le risultanze delle spessimetrie eseguite sulle condotte sul versante veronese:

<b>CONDOTTA NORD</b>				
	ORE 12	ORE SUD	ORE 6	ORE NORD
-9 m	13.7 mm	Interrato	Interrato	Interrato
-16 m	13.9 mm	Interrato	Interrato	Interrato
-25 m	14.1 mm	14.8 mm	12.8 mm	13.7 mm
-37m	13.9 mm	14.1 mm	13.8 mm	14 mm
-39,5 m	14 mm	13.7 mm	14.4 mm	14.2 mm

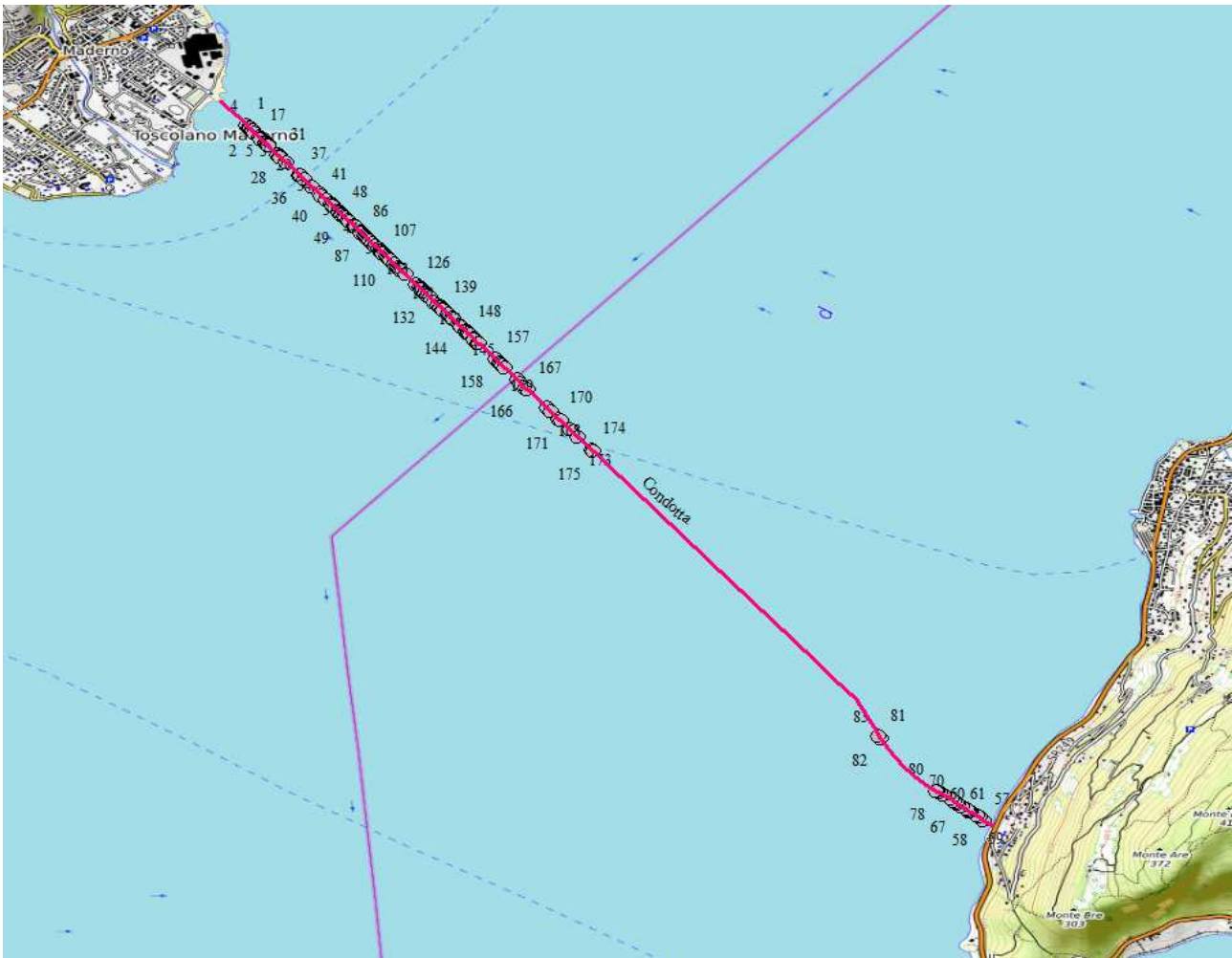
<b>CONDOTTA SUD</b>				
	ORE 12	ORE SUD	ORE 6	ORE NORD
-9 m	14.9 mm	14 mm	interrato	14.4 mm
-16 m	12.8 mm	12.9 mm	Interrato	12.7 mm
-25 m	14.3 mm	13.5 mm	13.5 mm	14.8 mm
-37 m	13.7 mm	14 mm	14.2 mm	14 mm
-39,5 m	13 mm	13.1 mm	14 mm	13.9 mm



<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag 22 di 30</b> <b>CIG:</b> 73398934D – <b>CUP:</b> G48B17000060005	

#### 4.4 Indagine visiva in alto fondale


Dal 27 aprile 2022 al 01 Maggio 2022 il team ROV ha condotto una campagna volta ad ispezionare le condotte per tutta la tratta da Toscolano Maderno a Torri del Benaco per verificare l'eventuale presenza di bioconcrezioni.

Qui di seguito riportiamo tabulate le bioconcrezioni riscontrate lungo il tracciato delle condotte a seguito delle video ispezioni diving e ROV:




<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE  LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI  ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>		<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title FINAL REPORT  ISPEZIONI 4° ANNO</b>		
	<b>Doc. N. 2018-001_002_TEC_RA1</b>		
	<b>Pag 23 di 30</b>	<b>CIG: 73398934D – CUP: G48B17000060005</b>	

Q.tà	ID	Frame Video	Lat	Lon	Heading	Depth (m)
1	AGGR_02	2022-04-27 13:14:38	45° 38.14742' N	10° 37.32815' E	180.2	58.8
2	AGGR_03	2022-04-27 13:15:26	45° 38.14795' N	10° 37.32759' E	184.7	64.3
3	AGGR_04	2022-04-27 13:17:07	45° 38.14580' N	10° 37.32986' E	151.5	73.6
4	AGGR_05	2022-04-27 13:18:05	45° 38.15060' N	10° 37.32479' E	177	79.6
5	AGGR_06	2022-04-27 13:19:12	45° 38.14770' N	10° 37.32786' E	153.2	83.9
6	AGGR_07	2022-04-27 13:19:56	45° 38.14630' N	10° 37.32933' E	201.9	87.2
7	AGGR_08	2022-04-27 13:21:41	45° 38.14530' N	10° 37.33038' E	205.3	95.1
8	AGGR_09	2022-04-27 13:21:42	45° 38.14555' N	10° 37.33012' E	207.1	95.1
9	AGGR_10	2022-04-27 13:23:17	45° 38.13699' N	10° 37.33915' E	169.6	105.4
10	AGGR_11	2022-04-27 13:23:52	45° 38.13451' N	10° 37.34177' E	202.3	108.1
11	AGGR_13	2022-04-27 13:24:54	45° 38.13599' N	10° 37.34021' E	173.3	112.6
12	AGGR_14	2022-04-27 13:25:15	45° 38.13572' N	10° 37.34049' E	194.1	112.9
13	AGGR_15	2022-04-27 13:25:39	45° 38.12856' N	10° 37.34816' E	135.2	114
14	AGGR_16	2022-04-27 13:25:42	45° 38.12836' N	10° 37.34838' E	159	113.9
15	AGGR_18	2022-04-27 13:29:12	45° 38.10287' N	10° 37.37609' E	170.5	117.6
16	AGGR_20	2022-04-27 13:38:27	45° 38.08548' N	10° 37.39491' E	162.5	131.9
17	AGGR_21	2022-04-27 13:39:07	45° 38.08513' N	10° 37.39527' E	184.6	132.9
18	AGGR_23	2022-04-27 13:50:59	45° 38.07633' N	10° 37.40455' E	157.7	141.1
19	AGGR_24	2022-04-27 13:51:32	45° 38.07570' N	10° 37.40522' E	143.2	141.7
20	AGGR_27	2022-04-27 13:53:16	45° 38.07130' N	10° 37.40986' E	155.4	141.9
21	AGGR_28	2022-04-27 13:59:01	45° 38.03392' N	10° 37.44930' E	167.1	144.7
22	AGGR_29	2022-04-27 14:00:26	45° 38.03069' N	10° 37.45271' E	155.7	145.2

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>		<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO</b>		
	<b>Doc. N. 2018-001_002_TEC_RA1</b>		
	<b>Pag 24 di 30</b>	<b>CIG: 73398934D – CUP: G48B17000060005</b>	

23	AGGR_30	2022-04-27 14:00:48	45° 38.03461' N	10° 37.44858' E	145.6	145.3
24	AGGR_31	2022-04-27 14:01:18	45° 38.02781' N	10° 37.45575' E	157.4	145.5
25	AGGR_32	2022-04-27 14:01:48	45° 38.02902' N	10° 37.45447' E	176.8	145.6
26	AGGR_33	2022-04-27 14:02:38	45° 38.02527' N	10° 37.45843' E	144.5	145.6
27	AGGR_34	2022-04-27 14:09:53	45° 37.99841' N	10° 37.48677' E	148.9	149
28	AGGR_35	2022-04-27 14:10:06	45° 37.99846' N	10° 37.48672' E	156.7	149.1
29	AGGR_36	2022-04-27 14:19:09	45° 37.94759' N	10° 37.54074' E	133.7	151.9
30	AGGR_38	2022-04-27 14:22:07	45° 37.93081' N	10° 37.55876' E	141.9	152.3
31	AGGR_39	2022-04-27 14:27:13	45° 37.90010' N	10° 37.59174' E	132.9	153.7
32	AGGR_40	2022-04-27 14:32:25	45° 37.87033' N	10° 37.62370' E	144.3	157.5
33	AGGR_41	2022-04-27 14:34:58	45° 37.86135' N	10° 37.63334' E	196.6	161.4
34	AGGR_42	2022-04-27 14:39:17	45° 37.84191' N	10° 37.65421' E	143.2	167.7
35	AGGR_43	2022-04-27 14:41:37	45° 37.82488' N	10° 37.67250' E	137.8	169.9
36	AGGR_44	2022-04-27 14:42:55	45° 37.81914' N	10° 37.67866' E	176.5	169.8
37	AGGR_45	2022-04-27 14:43:11	45° 37.81833' N	10° 37.67953' E	161.6	169.6
38	AGGR_46	2022-04-27 14:47:09	45° 37.79360' N	10° 37.70608' E	142.9	169.7
39	AGGR_47	2022-04-27 14:48:08	45° 37.79034' N	10° 37.70959' E	151.4	170.2
40	AGGR_48	2022-04-27 14:49:04	45° 37.78412' N	10° 37.71626' E	134	170.6
41	AGGR_49	2022-04-27 14:50:11	45° 37.77989' N	10° 37.72080' E	161.1	171.4
42	AGGR_50	2022-04-27 14:51:34	45° 37.77175' N	10° 37.72954' E	160.1	172.9
43	AGGR_51	2022-04-27 14:52:00	45° 37.76741' N	10° 37.73421' E	155.2	173
44	AGGR_52	2022-04-27 14:54:22	45° 37.75837' N	10° 37.74391' E	133.7	174
45	AGGR_53	2022-04-27 14:56:47	45° 37.75134' N	10° 37.75144' E	169.6	174.9


<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE  LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI  ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>		<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title FINAL REPORT  ISPEZIONI 4° ANNO</b>		
	<b>Doc. N. 2018-001_002_TEC_RA1</b>		
	<b>Pag 25 di 30</b>	<b>CIG: 73398934D – CUP: G48B17000060005</b>	

46	AGGR_54	2022-04-27 15:00:57	45° 37.73305' N	10° 37.77083' E	141.7	176.1
47	AGGR_55	2022-04-27 15:01:35	45° 37.73023' N	10° 37.77382' E	168.8	176.3
48	AGGR_56	2022-04-27 15:02:30	45° 37.72697' N	10° 37.77727' E	153.3	176.3
49	AGGR_58	2022-04-29 10:26:09	45° 35.21908' N	10° 40.42631' E	316	60.2
50	AGGR_59	2022-04-29 10:28:34	45° 35.22440' N	10° 40.41768' E	337.9	66
51	AGGR_60	2022-04-29 10:29:16	45° 35.22673' N	10° 40.41390' E	316.4	68.1
52	AGGR_61	2022-04-29 10:29:17	45° 35.22673' N	10° 40.41390' E	319.4	68.2
53	AGGR_62	2022-04-29 10:33:07	45° 35.24341' N	10° 40.38746' E	321.2	82.5
54	AGGR_63	2022-04-29 10:33:32	45° 35.24591' N	10° 40.38359' E	313.9	83.4
55	AGGR_64	2022-04-29 10:34:24	45° 35.24990' N	10° 40.37742' E	277.6	85.7
56	AGGR_65	2022-04-29 10:35:54	45° 35.25416' N	10° 40.37083' E	304.5	93.3
57	AGGR_66	2022-04-29 10:39:15	45° 35.26679' N	10° 40.35129' E	303	106.1
58	AGGR_67	2022-04-29 10:41:48	45° 35.27649' N	10° 40.33629' E	324	114.6
59	AGGR_68	2022-04-29 10:42:07	45° 35.27864' N	10° 40.33297' E	267.9	115.1
60	AGGR_69	2022-04-29 10:42:34	45° 35.27880' N	10° 40.33272' E	12.3	116.6
61	AGGR_70	2022-04-29 10:43:13	45° 35.28076' N	10° 40.32969' E	318.8	118.2
62	AGGR_71	2022-04-29 10:45:22	45° 35.28656' N	10° 40.32072' E	241.9	125
63	AGGR_72	2022-04-29 10:47:26	45° 35.29706' N	10° 40.30448' E	263	132
64	AGGR_74	2022-04-29 10:52:05	45° 35.31378' N	10° 40.27549' E	283.9	146
65	AGGR_75	2022-04-29 10:52:25	45° 35.31459' N	10° 40.27402' E	285.2	147.2
66	AGGR_76	2022-04-29 10:52:26	45° 35.31459' N	10° 40.27402' E	287	147.4
67	AGGR_78	2022-04-29 11:00:05	45° 35.33048' N	10° 40.24525' E	289.7	175.6
68	AGGR_80	2022-04-29 11:01:25	45° 35.33234' N	10° 40.24189' E	280.9	179.6


<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>		<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO</b>		
	<b>Doc. N. 2018-001_002_TEC_RA1</b>		
	<b>Pag 26 di 30</b>	<b>CIG: 73398934D – CUP: G48B17000060005</b>	

69	AGGR_81	2022-04-29 11:44:33	45° 35.56190' N	10° 40.00236' E	12.7	203.9
70	AGGR_82	2022-04-29 11:45:06	45° 35.55943' N	10° 40.00394' E	349.8	204
71	AGGR_83	2022-04-29 11:49:08	45° 35.55543' N	10° 40.00649' E	305.6	205
72	AGGR_84	2022-04-29 11:54:57	45° 35.56719' N	10° 39.99899' E	285.9	206.7
73	AGGR_85	2022-04-29 13:54:48	45° 37.70566' N	10° 37.79986' E	166.9	167.3
74	AGGR_86	2022-04-29 13:57:44	45° 37.70049' N	10° 37.80534' E	177.7	167.8
75	AGGR_87	2022-04-29 13:59:27	45° 37.70105' N	10° 37.80475' E	171.8	168.7
76	AGGR_88	2022-04-29 14:02:50	45° 37.70261' N	10° 37.80310' E	171.3	169.3
77	AGGR_89	2022-04-29 14:03:03	45° 37.70321' N	10° 37.80245' E	199.9	168.9
78	AGGR_90	2022-04-29 14:04:04	45° 37.70311' N	10° 37.80257' E	198.8	168.9
79	AGGR_91	2022-04-29 14:09:11	45° 37.69100' N	10° 37.81540' E	166.2	169
80	AGGR_92	2022-04-29 14:10:24	45° 37.68787' N	10° 37.81872' E	176.2	170
81	AGGR_93	2022-04-29 14:10:52	45° 37.68693' N	10° 37.81971' E	161	169.9
82	AGGR_94	2022-04-29 14:11:45	45° 37.68694' N	10° 37.81970' E	166.5	169.4
83	AGGR_95	2022-04-29 14:12:14	45° 37.68510' N	10° 37.82165' E	180.2	170.6
84	AGGR_96	2022-04-29 14:12:39	45° 37.68303' N	10° 37.82384' E	185.8	170
85	AGGR_97	2022-04-29 14:14:05	45° 37.67702' N	10° 37.83022' E	148.9	170.5
86	AGGR_98	2022-04-29 14:14:54	45° 37.67491' N	10° 37.83246' E	185.3	171.3
87	AGGR_99	2022-04-29 14:16:06	45° 37.67272' N	10° 37.83478' E	152.1	171.3
88	AGGR_100	2022-04-29 14:16:51	45° 37.67099' N	10° 37.83661' E	159.9	172.4
89	AGGR_101	2022-04-29 14:20:20	45° 37.65910' N	10° 37.84921' E	161.7	173.2
90	AGGR_102	2022-04-29 14:20:57	45° 37.65971' N	10° 37.84856' E	140.3	173
91	AGGR_103	2022-04-29 14:24:32	45° 37.64681' N	10° 37.86225' E	166.6	174.3



<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE  LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI  ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>		<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title FINAL REPORT  ISPEZIONI 4° ANNO</b>		
	<b>Doc. N. 2018-001_002_TEC_RA1</b>		
	<b>Pag 27 di 30</b>	<b>CIG: 73398934D – CUP: G48B17000060005</b>	

92	AGGR_104	2022-04-29 14:27:05	45° 37.63343' N	10° 37.87643' E	152.4	175.1
93	AGGR_105	2022-04-29 14:30:11	45° 37.62739' N	10° 37.88283' E	152.3	175.5
94	AGGR_106	2022-04-29 14:31:30	45° 37.62344' N	10° 37.88702' E	157.9	175.2
95	AGGR_107	2022-04-29 14:33:38	45° 37.61799' N	10° 37.89279' E	155.2	175.4
96	AGGR_109	2022-04-29 14:38:03	45° 37.60320' N	10° 37.90847' E	174.1	175.4
97	AGGR_110	2022-04-29 14:40:13	45° 37.59762' N	10° 37.91439' E	151	175.2
98	AGGR_111	2022-04-29 14:40:27	45° 37.59716' N	10° 37.91488' E	173.5	175
99	AGGR_112	2022-04-29 14:41:59	45° 37.59392' N	10° 37.91831' E	146.3	175.1
100	AGGR_113	2022-04-29 14:43:28	45° 37.59104' N	10° 37.92136' E	147.6	175.2
101	AGGR_114	2022-04-29 14:43:51	45° 37.59044' N	10° 37.92199' E	125.2	174.8
102	AGGR_115	2022-04-29 14:44:44	45° 37.58723' N	10° 37.92540' E	149.7	174.9
103	AGGR_116	2022-04-29 14:51:17	45° 37.57218' N	10° 37.94135' E	149.3	176.6
104	AGGR_117	2022-04-29 14:52:22	45° 37.56983' N	10° 37.94384' E	178.5	176.3
105	AGGR_118	2022-04-29 14:57:42	45° 37.57269' N	10° 37.94081' E	140	176.1
106	AGGR_119	2022-04-29 15:02:03	45° 37.55520' N	10° 37.95936' E	157.6	176.7
107	AGGR_120	2022-04-30 09:43:34	45° 37.55080' N	10° 37.96401' E	200.7	175.5
108	AGGR_121	2022-04-30 09:46:21	45° 37.54983' N	10° 37.96504' E	167.5	175.9
109	AGGR_122	2022-04-30 09:47:34	45° 37.55025' N	10° 37.96459' E	176.8	176.7
110	AGGR_123	2022-04-30 09:49:10	45° 37.55104' N	10° 37.96376' E	158.4	178.4
111	AGGR_124	2022-04-30 09:52:34	45° 37.54455' N	10° 37.97064' E	135.8	180.2
112	AGGR_125	2022-04-30 09:57:33	45° 37.52511' N	10° 37.99124' E	156.1	177.8
113	AGGR_126	2022-04-30 10:06:31	45° 37.48422' N	10° 38.03459' E	112.6	172
114	AGGR_127	2022-04-30 10:09:34	45° 37.47131' N	10° 38.04827' E	127.8	169.6

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE  LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI  ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>		<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title FINAL REPORT  ISPEZIONI 4° ANNO</b>		
	<b>Doc. N. 2018-001_002_TEC_RA1</b>		
	<b>Pag 28 di 30</b>	<b>CIG: 73398934D – CUP: G48B17000060005</b>	


115	AGGR_128	2022-04-30 10:10:30	45° 37.46599' N	10° 38.05391' E	95.4	168.6
116	AGGR_129	2022-04-30 10:11:17	45° 37.46200' N	10° 38.05814' E	142.7	167.2
117	AGGR_130	2022-04-30 10:14:22	45° 37.44836' N	10° 38.07260' E	106.8	165.3
118	AGGR_131	2022-04-30 10:15:01	45° 37.44602' N	10° 38.07509' E	174.9	164.7
119	AGGR_132	2022-04-30 10:16:02	45° 37.44024' N	10° 38.08121' E	187.6	163.9
120	AGGR_133	2022-04-30 10:16:58	45° 37.43549' N	10° 38.08625' E	89.9	163.2
121	AGGR_134	2022-04-30 10:18:26	45° 37.42924' N	10° 38.09288' E	142.3	163.7
122	AGGR_135	2022-04-30 10:22:32	45° 37.40970' N	10° 38.11359' E	143.5	163.3
123	AGGR_136	2022-04-30 10:25:36	45° 37.39708' N	10° 38.12696' E	153.6	163.3
124	AGGR_137	2022-04-30 10:27:01	45° 37.38877' N	10° 38.13577' E	107	163.1
125	AGGR_138	2022-04-30 10:28:03	45° 37.38570' N	10° 38.13902' E	125.9	162.5
126	AGGR_139	2022-04-30 10:29:42	45° 37.37732' N	10° 38.14790' E	120.3	162.1
127	AGGR_142	2022-04-30 10:36:26	45° 37.34028' N	10° 38.18717' E	172.2	163.6
128	AGGR_143	2022-04-30 10:37:13	45° 37.33629' N	10° 38.19140' E	164	163.6
129	AGGR_144	2022-04-30 10:41:52	45° 37.30903' N	10° 38.22029' E	119.3	161.7
130	AGGR_145	2022-04-30 10:43:13	45° 37.30216' N	10° 38.22758' E	204.3	162.2
131	AGGR_146	2022-04-30 10:46:43	45° 37.28577' N	10° 38.24495' E	161.8	162
132	AGGR_147	2022-04-30 10:46:58	45° 37.28372' N	10° 38.24713' E	152.7	161.1
133	AGGR_148	2022-04-30 10:48:06	45° 37.27683' N	10° 38.25443' E	139	160.1
134	AGGR_149	2022-04-30 10:48:29	45° 37.27573' N	10° 38.25559' E	142.7	160.6
135	AGGR_150	2022-04-30 10:48:43	45° 37.27483' N	10° 38.25654' E	109.3	161
136	AGGR_151	2022-04-30 10:49:24	45° 37.26927' N	10° 38.26244' E	99.8	160
137	AGGR_152	2022-04-30 10:49:34	45° 37.26843' N	10° 38.26334' E	110	159.6

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE  LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI  ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>		<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title FINAL REPORT  ISPEZIONI 4° ANNO</b>		
	<b>Doc. N. 2018-001_002_TEC_RA1</b>		
	<b>Pag 29 di 30</b>	<b>CIG: 73398934D – CUP: G48B17000060005</b>	

138	AGGR_153	2022-04-30 10:52:40	45° 37.25351' N	10° 38.27915' E	128.3	158.8
139	AGGR_154	2022-04-30 10:52:59	45° 37.25125' N	10° 38.28154' E	106.9	159.3
140	AGGR_157	2022-04-30 11:09:28	45° 37.16714' N	10° 38.37065' E	133.9	165
141	AGGR_158	2022-04-30 11:10:05	45° 37.16521' N	10° 38.37269' E	180.1	165
142	AGGR_159	2022-04-30 11:12:34	45° 37.15242' N	10° 38.38622' E	118.6	164.3
143	AGGR_160	2022-04-30 11:13:45	45° 37.14728' N	10° 38.39165' E	163.3	164.1
144	AGGR_161	2022-04-30 11:14:45	45° 37.14050' N	10° 38.39882' E	142.3	163.7
145	AGGR_162	2022-04-30 11:15:06	45° 37.14141' N	10° 38.39786' E	167.8	163.4
146	AGGR_163	2022-04-30 11:18:16	45° 37.12841' N	10° 38.41161' E	118.8	164.5
147	AGGR_164	2022-04-30 11:29:00	45° 37.07876' N	10° 38.46411' E	186.1	164.9
148	AGGR_165	2022-04-30 11:31:45	45° 37.06519' N	10° 38.47846' E	147.4	164.9
149	AGGR_166	2022-04-30 11:37:03	45° 37.04449' N	10° 38.50035' E	169	167.8
150	AGGR_167	2022-04-30 11:38:29	45° 37.03807' N	10° 38.50714' E	186.3	168.8
151	AGGR_168	2022-04-30 11:56:58	45° 36.95947' N	10° 38.59026' E	185.4	194
152	AGGR_169	2022-04-30 12:00:06	45° 36.94598' N	10° 38.60452' E	154	196.1
153	AGGR_170	2022-04-30 12:10:21	45° 36.91295' N	10° 38.63945' E	163.3	206.3
154	AGGR_171	2022-04-30 12:13:19	45° 36.90346' N	10° 38.64949' E	146.3	208.3
155	AGGR_173	2022-04-30 12:35:17	45° 36.83477' N	10° 38.72222' E	148.8	219.7
156	AGGR_174	2022-04-30 12:49:59	45° 36.77879' N	10° 38.78174' E	169.3	220

Note:

- I numeri di ID mancanti si riferiscono a aggregati che sono stati evidenziati e registrati durante la videoispezione, ma a seguito di post-elaborazione si sono rivelati altro.

<b>CLIENT:</b>  	<b>INTERVENTI DI RIPARAZIONI IN ALTO FONDALE  LOCALIZZATI SULLE CONDOTTE SUB LACUALI E SERVIZIO DI  ISPEZIONI PERIODICHE (5 ANNI) DELLE CONDOTTE</b>	<b>CONTRACTOR:</b>  
	<b>Title</b> FINAL REPORT ISPEZIONI 4° ANNO	
	<b>Doc. N.</b> 2018-001_002_TEC_RA1	
	<b>Pag</b> 30 di 30 <b>CIG:</b> 73398934D – CUP: G48B17000060005	

## 5. Conclusioni

I risultati della campagna di monitoraggio/videoispezione delle due condotte fra Toscolano Maderno e Torri del Benaco, eseguita per mezzo di ROV e sommozzatori, per verificare la presenza di nuove concrezioni accresciutesi sulle condotte fanno riscontrare un numero di bioconcrezioni molto elevato; da quanto si evince in quanto già descritto nei paragrafi precedenti si è riscontrata una presenza di bioconcrezioni molto alto rispetto alle operazioni eseguite negli anni precedente dalla scrivente.