



Trans Adriatic  
Pipeline

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

Document Title:  
**Progetto di Monitoraggio Ambientale**

Revisionato dove indicato

*MRH* | *L. Danzi*

7	16-10-2017	Emesso per Informazione	IFR	M. Ruffoni	L. Danzi	L. Bertolè
6	10-01-2017	Emesso per Informazione	IFI	M. Ruffoni	L. Danzi	L. Bertolè
5	18-11-2016	Emesso per Informazione	IFI	M. Ruffoni	L. Danzi	L. Bertolè
4	15-11-2016	Emesso per Informazione	IFI	M. Ruffoni	L. Danzi	L. Bertolè
3	28-10-2016	Emesso per Informazione	IFI	M. Ruffoni	L. Danzi	L. Bertolè
2	04-08-2016	Emesso per Informazione	IFI	J. Signorini	M. Ruffoni	L. Bertolè
1	19-07-2016	Emesso per Informazione	IFI	J. Signorini	L. Bertolè	D. Strippoli
0	03-06-2015	Emesso per Informazione	IFI	J. Signorini	L. Bertolè	D. Strippoli
C	19-05-2015	Emesso per Revisione	IFR	J. Signorini	L. Bertolè	D. Strippoli
B	13-03-2015	Emesso per Revisione	IFR	J. Signorini	L. Bertolè	D. Strippoli
A	03-02-2015	Emesso per Revisione	IFR	J. Signorini	L. Bertolè	D. Strippoli
Rev.	Revision Date (dd-mm-yyyy)	Reason for issue and Abbreviation		Prepared by	Checked by	Approved by



Contractor Name: ERM Italia Sp.A.

Contractor Project No.: 0360462

Contractor Doc. No.: na

Tag No's.:

TAP AG Contract No.: C 533

Project No.: na

PO No.: na

Page: 1 of 152

TAP AG Document No.:

**IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028**

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	2 of 152

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>9</b>
1.1 Quadro prescrittivo .....	9
1.2 Obiettivi del PMA .....	10
1.3 Riferimenti Normativi del Progetto di Monitoraggio Ambientale .....	10
1.4 Rapporti con le Autorità Competenti .....	11
<b>2. SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI PROGETTUALI .....</b>	<b>12</b>
2.1 Tratto Offshore .....	13
2.2 Tratto Onshore .....	15
<b>3. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....</b>	<b>17</b>
3.1 Fasi del Monitoraggio Ambientale .....	17
3.2 Offshore .....	19
3.2.1 Acqua (A.16) .....	20
3.2.2 Sedimenti .....	23
3.2.3 Trasporto solido e torbidità (A.5d-e) .....	25
3.2.4 Fitoplancton .....	30
3.2.5 Monitoraggio Biocenosi (A.5e) .....	32
3.2.6 Biocostruzioni (A.7; A.8) .....	35
3.2.7 Fauna ittica .....	43
3.2.8 Mammiferi e rettili marini (A.42) .....	44
3.2.9 Rumore Sottomarino .....	46
3.3 Onshore - Microtunnel .....	48
3.3.1 Acque superficiali (A.20) .....	48
3.3.2 Acque sotterranee (A.20) .....	53
3.3.3 Suolo .....	57
3.3.4 Rifiuti – Rocce e Terre da Scavo .....	61
3.3.5 Atmosfera (A.52; A.56) .....	68
3.3.6 Rumore (A.32, A.52) .....	71
3.3.7 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi (A.41; A.45) .....	74
3.3.8 Paesaggio .....	103
3.4 Onshore .....	105
3.4.1 Acque superficiali (A.20) .....	105
3.4.2 Acque sotterranee (A.20) .....	105
3.4.3 Suolo .....	109
3.4.4 Rifiuti .....	114
3.4.5 Atmosfera (A.52, A.56) .....	120
3.4.6 Rumore (A.32, A.52) .....	123
3.4.7 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi (A.41; A.45) .....	126

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	3 of 152

3.4.8 Paesaggio..... 149

#### **4. MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI ..... 152**

4.1 Rapporti tecnici e dati di monitoraggio ..... 152

4.2 Dati territoriali georeferenziati ..... 152

### **ALLEGATI**

**Allegato 1** Informazioni Progettuali e Ambientali di Sintesi

**Allegato 2** Tavole

Tavola 1 - Offshore

Tavola 2 - Acque Superficiali e Sotterranee

Tavola 3 - Suoli

Tavola 4 - Qualità dell'Aria

Tavola 5 - Rumore

Tavola 6 – Paesaggio

Tavola 7 – Neoecosistemi

Tavola 8 - Sedimenti

Tavola 9 - Aree di Monitoraggio delle biocostruzioni, della Posidonia e della Cymodocea

Tavola 10 - Monitoraggio Mammiferi Marini

Tavola 11 - Stoccaggio Suoli

Tavola 12 – Carta dei Rilievi Floristici

Tavola 13 – Carta della Vegetazione

**Allegato 3** Studio Idrogeologico e Monitoraggio Piezometrico

(doc id. IAL00-ERM-643-Y-TAE-1039)

**Allegato 4** Monitoraggio Qualità dell’Aria - Area Microtunnel

**Allegato 5** Monitoraggio Rumore - Area Microtunnel

**Allegato 6** Monitoraggio Ecologico - Area Microtunnel

**Allegato 7** Sistema di Monitoraggio delle Acque Sotterranee e Sistema di Gestione delle Acque Reflue

**Allegato 8** Metodiche Analitiche

**Allegato 9** Studio di Impatto Acustico del Cantiere relativo alla fase di progettazione esecutiva

(doc id. IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048)

**Allegato 10** Schede di campo tipo per i monitoraggi faunistici

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	4 of 152

## ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 3.1	Fasi del Monitoraggio Ambientale.....	17
Tabella 3.2	PMA Acque.....	21
Tabella 3.3	PMA Sedimenti superficiali.....	23
Tabella 3.4	PMA Trasporto Solido – monitoraggio in continuo.....	27
Tabella 3.5	PMA Trasporto Solido – monitoraggio in discontinuo nei pressi del torbidimetro...28	
Tabella 3.6	PMA Trasporto Solido – monitoraggio in discontinuo nell’area delle 12 stazioni riportate nella Tavola 8 in Allegato 2.....	29
Tabella 3.7	PMA Fitoplancton.....	30
Tabella 3.8	PMA Caratterizzazione biocenosi nell’area di scavo.....	34
Tabella 3.9	PMA Biocostruzioni.....	41
Tabella 3.10	PMA Fauna Ittica.....	44
Tabella 3.11	PMA mammiferi e rettili marini.....	46
Tabella 3.12	Rumore Sottomarino.....	47
Tabella 3.13	PMA Componente Acque Superficiali.....	49
Tabella 3.14	PMA Componente Acque Superficiali – Misurazione livello idrico Palude di Cassano.....	52
Tabella 3.15	PMA Componente Acque Sotterranee.....	53
Tabella 3.16	PMA Componente Suolo.....	58
Tabella 3.17	Piano monitoraggio ambientale dei top soil nelle diverse fasi.....	60
Tabella 3.18	Analisi chimico –fisiche complete (Analisi di base).....	61
Tabella 3.19	PMA Rifiuti.....	62
Tabella 3.20	Aree di Stoccaggio Rifiuti – Acque Sotterranee.....	64
Tabella 3.21	Aree di Stoccaggio Rifiuti – Aria/Polveri.....	66
Tabella 3.22	Aree di Stoccaggio Rifiuti – Rumore.....	67
Tabella 3.23	Aree di Stoccaggio Rifiuti – Suolo.....	67
Tabella 3.24	PMA Componente Atmosfera.....	69
Tabella 3.25	PMA Componente Rumore.....	72
Tabella 3.26	PMA Componente Rumore – Verifiche Non Acustiche.....	74
Tabella 3.27	PMA Componente Flora.....	77
Tabella 3.28	PMA Componente Flora.....	78
Tabella 3.29	PMA Componente Vegetazione.....	80
Tabella 3.30	PMA Componente Vegetazione.....	82
Tabella 3.31	PMA Componente Neoecosistemi.....	83
Tabella 3.32	PMA Componente Avifauna nidificante e stanziale.....	85
Tabella 3.33	PMA Componente Avifauna migratoria.....	86
Tabella 3.34	PMA Componente Avifauna stanziale.....	87
Tabella 3.35	PMA Componente Avifauna migratoria.....	88
Tabella 3.36	PMA Componente Avifauna svernante (Palude di Cassano e Impianto di Fitodepurazione di Melendugno).....	89
Tabella 3.37	PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Avifauna.....	90
Tabella 3.38	PMA Componente Avifauna nidificante in aree umide.....	92
Tabella 3.39	PMA Componente Erpetofauna.....	92
Tabella 3.40	PMA Componente Erpetofauna.....	94
Tabella 3.41	PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Erpetofauna.....	96
Tabella 3.42	PMA Componente Anfibi.....	97
Tabella 3.43	PMA Componente Anfibi.....	98
Tabella 3.44	PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Anfibi.....	101
Tabella 3.45	PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Mammiferi.....	102
Tabella 3.46	PMA Componente Paesaggio.....	104

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	5 of 152

Tabella 3.47	PMA Componente Acque Sotterranee .....	106
Tabella 3.48	PMA Componente Suolo.....	110
Tabella 3.49	Piano monitoraggio ambientale dei top soil nelle diverse fasi .....	112
Tabella 3.50	Analisi chimico –fisiche complete (Analisi di base).....	113
Tabella 3.51	PMA Rifiuti .....	114
Tabella 3.52	Aree di Stoccaggio Rifiuti – Acque Sotterranee .....	116
Tabella 3.53	Aree di Stoccaggio Rifiuti – Aria/Polveri .....	118
Tabella 3.54	Aree di Stoccaggio Rifiuti – Rumore .....	118
Tabella 3.55	Aree di Stoccaggio Rifiuti – Suolo.....	119
Tabella 3.56	PMA Componente Atmosfera .....	121
Tabella 3.57	PMA Componente Rumore .....	123
Tabella 3.58	PMA Componente Rumore – Verifiche Non Acustiche .....	125
Tabella 3.59	PMA Componente Flora .....	129
Tabella 3.60	PMA Componente Vegetazione.....	132
Tabella 3.61	PMA Componente Neoeosistemi .....	134
Tabella 3.62	PMA Componente Avifauna nidificante e stanziale .....	136
Tabella 3.63	PMA Componente Avifauna migratoria .....	137
Tabella 3.64	PMA Componente Avifauna nidificante e stanziale .....	138
Tabella 3.65	PMA Componente Avifauna migratoria .....	139
Tabella 3.66	PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Avifauna.....	141
Tabella 3.67	PMA Componente Erpetofauna .....	141
Tabella 3.68	PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Erpetofauna .....	144
Tabella 3.69	PMA Componente Anfibi .....	145
Tabella 3.70	PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Anfibi .....	147
Tabella 3.71	PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Mammiferi .....	148
Tabella 3.72	PMA Componente Paesaggio.....	150

## ELENCO DELLE FIGURE

Figura 2.1	Tracciato onshore TAP.....	13
Figura 2.2	Tracciato Offshore TAP .....	14
Figura 2.3	Microtunnel Sottomarino .....	15
Figura 3.1	Schema Attività di Monitoraggio Ante Operam .....	18
Figura 3.2	Localizzazione Torbidimetro (coordinate 279085; 4465700 - WGS84 UTM 34N)..	26
Figura 3.3	Ubicazione delle stazioni di monitoraggio e dei rilievi fitosociologici (A, B e C)....	80
Figura 3.4	Ubicazione dei punti di ascolto Avifauna nidificante e stanziale nelle celle di campionamento (area pari a 1 km <sup>2</sup> ).....	85
Figura 3.5	Ubicazione dei punti di ascolto Avifauna Migratoria nelle celle di campionamento (area pari a 2 km <sup>2</sup> ) .....	86
Figura 3.6	Ubicazione dei punti di ascolto nelle celle di campionamento (area pari a 1 km <sup>2</sup> )...	88
Figura 3.7	Ubicazione dei punti di ascolto nelle celle di campionamento (area pari a 2 km <sup>2</sup> )...	89
Figura 3.8	Aree Umide di Monitoraggio (Palude di Cassano e Impianto di Fitodepurazione)...	91
Figura 3.9	Posizionamento dei singoli transetti di rilevamento all'interno delle celle.....	93
Figura 3.10	Posizionamento dei singoli transetti di rilevamento all'interno delle celle.....	95
Figura 3.11	Posizionamento delle singole stazioni di rilevamento all'interno delle celle .....	98
Figura 3.12	Posizionamento delle singole stazioni di rilevamento all'interno delle celle .....	100
Figura 3.13	Ubicazione preliminare dei siti oggetto di monitoraggio della vegetazione .....	133
Figura 3.14	Ubicazione dei punti di ascolto nelle celle di campionamento (area pari a 1 km <sup>2</sup> )..	136
Figura 3.15	Ubicazione dei punti di ascolto nelle celle di campionamento (area pari a 2 km <sup>2</sup> )..	137
Figura 3.16	Ubicazione dei punti di ascolto nelle celle di campionamento (area pari a 1 km <sup>2</sup> )..	139

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	6 of 152

Figura 3.17	Ubicazione dei punti di ascolto eseguiti delle celle di campionamento (area pari a 2 km <sup>2</sup> ) .....	140
Figura 3.18	Posizionamento dei singoli transetti di rilevamento all'interno delle celle.....	143
Figura 3.19	Posizionamento delle singole stazioni di rilevamento all'interno delle celle .....	146

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	7 of 152

## Lista degli Acronimi

°C	Gradi Centigradi
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale
Beyond-BACI	Before and After Control Impact
BVS	Valvola di intercettazione (Block Valve Station)
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
CEE	Comunità Economica Europea
Cm	Centimetro
CO	Monossido di Carbonio
CTD	Conduttività elettrica (C), della Temperatura (T) e della Profondità (D)
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.M.	Decreto Ministeriale
FOC	Cavo a Fibra Ottica
EN	Standards/Codici Europei
EPA	Environmental Protection Agency
ERM	Environmental Resources Management
ESIA	Studio di Impatto Ambientale e Sociale (Environmental and Social Impact Assessment)
GIS	Sistema Informativo Geografico (Geographic Information System)
GPS	Global Positioning System
kHz	Kilohertz
ICRAM	Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare
IPA	Idrocarburi Policiclici Aromatici
ISO	Organizzazione internazionale per la normazione (International Standards Organization)
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
km	Chilometri
Km <sup>2</sup>	Chilometri quadrati
Kp	Punto chilometrico (Kilometre point)
LeqA	Livello di Pressione Sonora Equivalente
µm	Micrometro
m	Metri
M <sup>2</sup>	Metri quadrati
indice M-AMBI	Multimetric-AZTI Marine Biotic Index
MATTM	Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MBES	MultiBeam EchoSounder
MMO	Marine Mammals Observer
NO <sub>2</sub>	Diossido di Azoto
NO <sub>x</sub>	Ossido di Azoto
O <sub>2</sub>	Ossigeno
PAB	Piano d' Azione per la Biodiversità
PCB	Bifenil policlorurato
PM	Particolato (Particulate Matter)
PMA	Piano di Monitoraggio Ambientale
PREI	<i>Posidonia oceanica</i> Rapid Easy Index
PRT	Terminale di Ricezione del Gasdotto (Pipeline Receiving Terminal)
R.O.V.	Veicolo a comando remoto (Remotely Operated Vehicle)
ROW	Pista di Lavoro/Cantiere (Right of Way)
SBP	Sub Bottom Profiler

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	8 of 152

SRG S.p.A.	Snam Rete Gas
SSS	Side Scan Sonar
TAP	Trans Adriatic Pipeline (Progetto)
TAP AG	Trans Adriatic Pipeline AG (società costituita in Svizzera con sede in Lindenstrasse 2, Baar)
TBM	Testa fresante o talpa a controllo remoto (Tunnel Boring Machine)
TOC	Carbonio organico totale (Total Organic Carbon)
TRIX	Indice Trofico (Trophic Index)
UNI	Ente Nazionale Italiano Unificazione
WMO	World Meteorological Organization - Organizzazione Meteorologica Mondiale
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	9 of 152

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo alla sezione italiana del gasdotto TAP, predisposto in ottemperanza alla prescrizione A.31 contenuta nel D.M. 223 dell'11/09/2014 di compatibilità ambientale del progetto.

Questo documento è stato sviluppato sulla base di quanto emerso nella procedura di Impatto Ambientale in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera e in accordo a quanto richiesto dalle specifiche linee guide redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) in merito al monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA (*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali Rev.1 del 16/06/2014*).

La presente revisione del PMA tiene conto delle osservazioni riportate nella nota tecnica (n. prot. ARPA 0046406 -32 – del 25/07/2017) che ISPRA ed ARPA Puglia hanno congiuntamente predisposto per la verifica di ottemperanza alla prescrizione A.31 del D.M. 223/2014 (come modificato dal D.M. 72/2015). L'analisi puntuale alle sopra menzionate osservazioni è invece stata sviluppata nel documento *Risposte alle osservazioni ISPRA ed ARPA Puglia di cui alla Nota tecnica del 18 luglio 2017 Verifica di ottemperanza alla prescrizione A.31 del D.M. 223/2014 (IAL00-ERM-643-Y-TAE-1052)*.

### 1.1 Quadro prescrittivo

Il Progetto Trans Adriatic Pipeline (TAP) è stato sottoposto al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. (Posizione ID\_VIP: 1805) che, nel settembre 2014, ne ha decretato la compatibilità ambientale (Decreto del Ministero dell'Ambiente n°223 del 11/09/2014).

La prescrizione A31 del D.M. 223/2014 richiede la predisposizione di un Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), come di seguito riportato:

A31) Il progetto esecutivo dell'opera dovrà essere corredato da un Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) redatto secondo le linee guida del MATTM e coordinato con la Regione Puglia. Il PMA dovrà individuare anche tutte le criticità ambientali, proponendo le azioni necessarie per il loro monitoraggio, e la verifica di minimizzazione dell'impatto e riguarderà le seguenti componenti ambientali: Atmosfera, Ambiente idrico, Ambiente marino, Suolo e sottosuolo, Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, Rumore e Paesaggio.

All'interno del quadro prescrittivo del D.M. 223/2014 sono inoltre contenute alcune prescrizioni di dettaglio per i monitoraggi da effettuare su specifiche componenti ambientali. Queste sono contenute nelle prescrizioni: A.5, A.7, A.8, A.16, A.20, A.41, A.42, A.45, A.52, A.56. Il presente PMA è stato sviluppato in ottemperanza a queste ulteriori richieste di dettaglio (come indicato per riferimento nel titolo di ogni paragrafo relativo).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	10 of 152

## 1.2 Obiettivi del PMA

In accordo a quanto richiesto dalle linee guida ministeriali, gli obiettivi delle attività di monitoraggio previste nel presente PMA sono le seguenti:

- verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello ESIA (o ESIA, acronimo di Environmental and Social Impact Assessment, come denominato da TAP AG) e caratterizzazione delle condizioni ambientali (monitoraggio ante operam) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio;
- verifica, ove tecnicamente possibile, delle previsioni degli impatti ambientali presentati nell'ESIA e delle variazioni dello stato ante operam mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito della realizzazione dell'opera nelle sue diverse fasi (in corso d'opera e post operam). Verifica dell'efficacia, ove possibile, delle misure di mitigazione proposte nell'ESIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio. Individuazione di eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore e relativa programmazione delle opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- comunicazione alle autorità preposte dei risultati acquisiti durante le attività di monitoraggio.

## 1.3 Riferimenti Normativi del Progetto di Monitoraggio Ambientale

Il presente PMA è stato redatto in accordo a quanto previsto dalle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i): le Linee Guida Rev.2 del 23/07/2007 e indirizzi metodologici generali Rev.1 del 16/06/2014..

Oltre alle suddette linee guida che forniscono indicazione in merito alla definizione generale del Progetto di Monitoraggio Ambientale, sono state analizzate ed applicate anche le linee guida "tematiche" disponibili in merito alle principali componenti ambientali. Nello specifico al momento di redazione del presente documento risultano disponibili le seguenti pubblicazioni:

- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera (Capitolo 6.1) Rev.1 del 16/06/2014;
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità – Vegetazione, Flora, Fauna - (Capitolo 6.4.) REV. 1 DEL 13/03/2015;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	11 of 152

- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici: Agenti fisici - Rumore (Capitolo 6.5.) REV. 1 DEL 30/12/2014.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici: Ambiente Idrico (Capitolo 6.2.) REV. 1 DEL 17/06/2015.

Le attività di monitoraggio sono state sviluppate anche in accordo alla normativa e alle linee guida tecniche di settore, i cui riferimenti sono riportati nelle specifiche sezioni del presente PMA.

#### **1.4 Rapporti con le Autorità Competenti**

A valle del processo di approvazione del Progetto di Monitoraggio Ambientale con gli enti competenti, TAP AG affiderà le attività di campionamento e misura ad un fornitore qualificato di servizi ambientali che si coordinerà con gli Enti di Controllo e con TAP AG per lo svolgimento delle stesse. Prima dell'avvio delle attività di campionamento, sarà cura di TAP AG dare comunicazione agli enti di controllo coinvolti dell'effettuazione delle misure/analisi con un ragionevole anticipo, compatibilmente con le esigenze del monitoraggio.

I risultati delle attività di monitoraggio saranno comunicati alle Autorità Competenti sulla base delle modalità e frequenze concordate. In via preliminare si prevede di comunicare i risultati del monitoraggio ambientale su base trimestrale e di riassumere in un unico rapporto, che sarà reso disponibile alle Autorità, tutti i dati acquisiti nell'anno solare. Eventuali deviazioni da questo schema generale di presentazione dei risultati saranno valutate in relazione alle esigenze e tempistiche delle specifiche attività di monitoraggio (ad esempio la stagionalità per specifiche campagne di monitoraggio, come per l'avifauna).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	12 of 152

## 2. SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI PROGETTUALI

Di seguito si riporta un inquadramento di massima del progetto nei suoi aspetti progettuali principali, descrivendone in sintesi le principali caratteristiche.

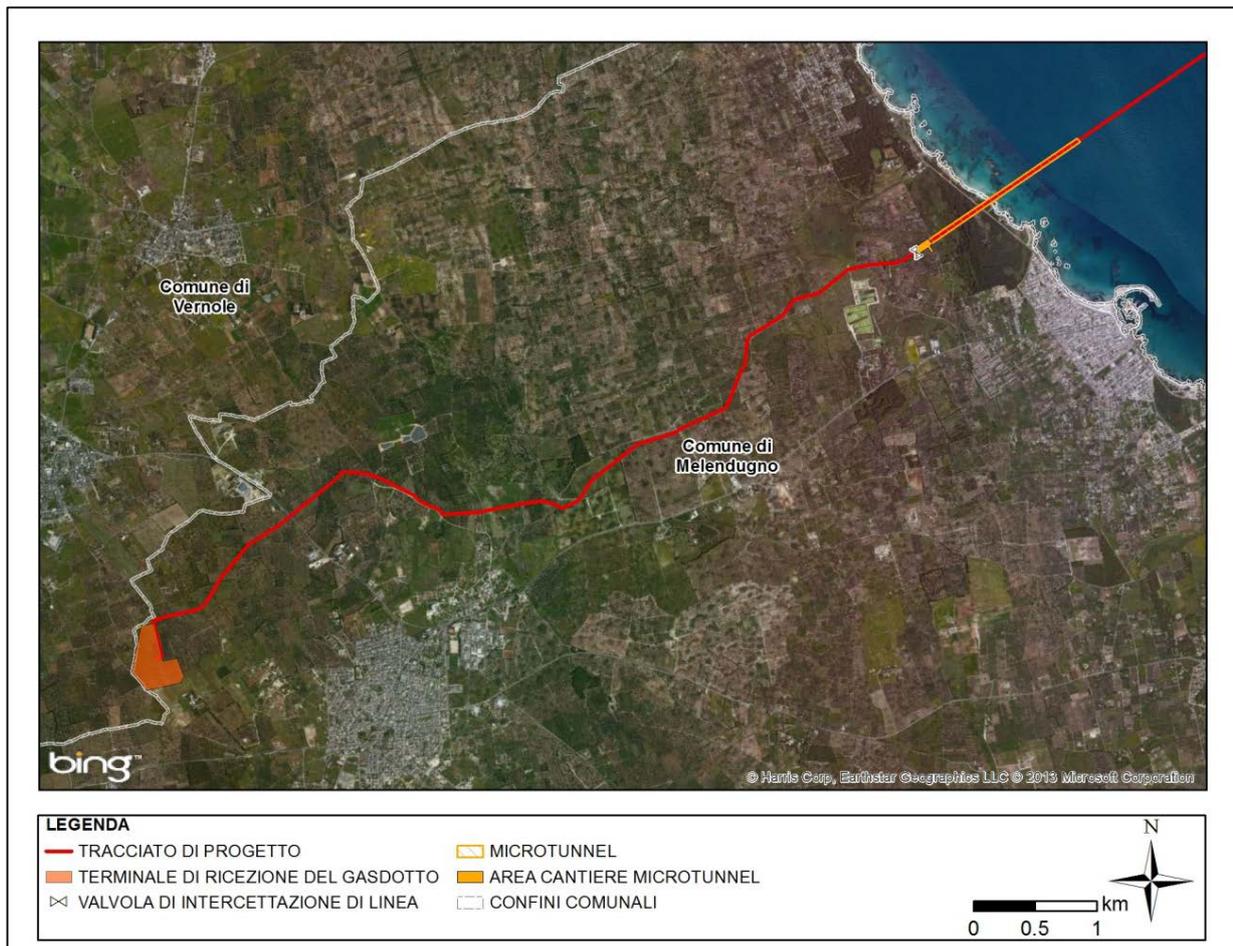
Inoltre, al fine di fornire un quadro di insieme in merito agli impatti attesi, utili ad una adeguata definizione delle attività di monitoraggio, in Allegato 1 sono riportate in forma tabellare le azioni di progetto che generano per ciascuna fase di progetto potenziali impatti, insieme alla valutazione degli impatti derivante dall'ESIA, sull'ambiente onshore e offshore.

Il progetto TAP riguarda la realizzazione di un gasdotto che trasporterà il gas dalle nuove fonti di approvvigionamento nella regione del Mar Caspio all'Europa Occidentale e Sud-orientale, attraverso il cosiddetto "Corridoio Meridionale del Gas".

Il gasdotto in Italia consiste di una condotta sottomarina (tratto offshore) lungo circa 45 km e di una condotta interrata (tratto onshore) lunga circa 8 km e di un Terminale di Ricezione del Gasdotto (Pipeline Receiving Terminal, nel seguito indicato come PRT) ubicato nel Comune di Melendugno, in provincia di Lecce. Il sistema avrà inizialmente una portata di 10 miliardi di metri cubi di gas naturale all'anno che potrà essere incrementata fino a 20 miliardi di metri cubi all'anno. La *Figura 2.1* illustra il tracciato della condotta onshore e i principali Componenti del Progetto nel tratto a terra italiano.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	13 of 152

**Figura 2.1 Tracciato onshore TAP**



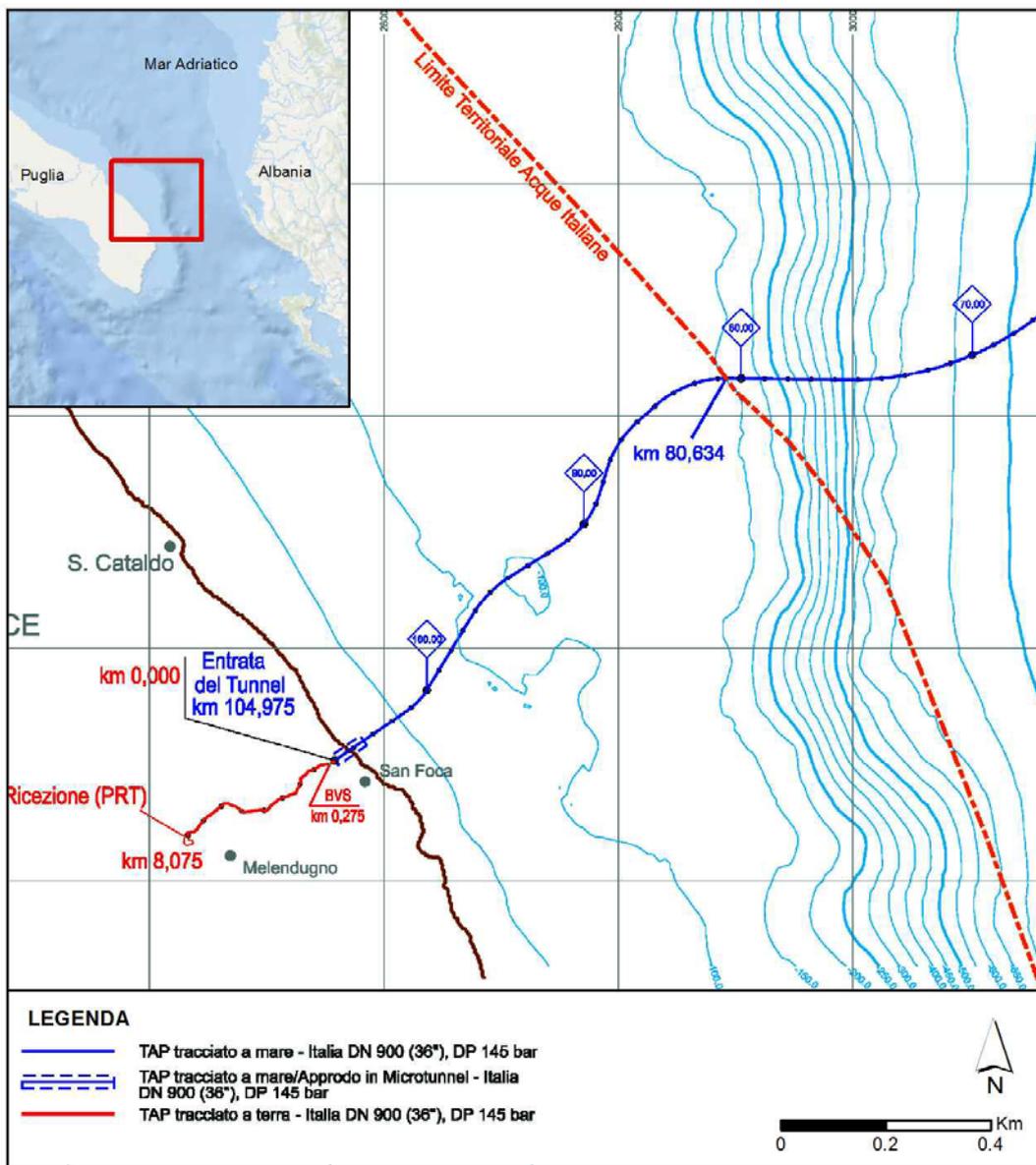
Fonte: ERM (luglio 2013)

## 2.1 Tratto Offshore

Il tratto offshore (circa 45 km dalla linea mediana del Mare Adriatico fino all'approdo) attraverserà il Mare Adriatico collegando la costa albanese all'approdo in Italia; il gasdotto entra nelle acque di giurisdizione italiana a metà dello Stretto di Otranto e corre lungo la parte più profonda del Mare Adriatico fino ad una profondità di circa 820 metri (Figura 2.2).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	14 of 152

**Figura 2.2 Tracciato Offshore TAP**



Fonte: ERM & Saipem (luglio 2013)

Il tratto finale del tracciato, lungo circa 3.600 m, si sviluppa in maniera rettilinea su un lieve dislivello e raggiunge una piccola spiaggia di calcarenite situata a nord del paese di San Foca (comune di Melendugno) Il tratto rettilineo in prossimità della costa permette l'inserimento mediante pull-in del gasdotto all'interno del microtunnel.

L'approdo sarà realizzato mediante la tecnologia di *microtunneling* al fine di ridurre al minimo le interferenze con la fascia litoranea. Il procedimento di *microtunneling* prevede l'utilizzo di una testa fresante o talpa a controllo remoto, nota con l'acronimo TBM (dall'inglese Tunnel Boring Machine), associata all'infissione con martinetto idraulico (tecnica "spingitubo") per l'installazione diretta delle tubazioni in cemento (conci) necessarie per garantire la stabilità del microtunnel e all'interno delle quali verrà inserito il tubo in acciaio del gasdotto. Tale condotta in cemento armato continua fino a che il tunnel non raggiunge la superficie del fondale marino, come mostrato nella *Figura 2.3*.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	15 of 152

**Figura 2.3 Microtunnel Sottomarino**



Fonte: ERM (luglio 2013)

Il microtunnel avrà una lunghezza di circa 1540 m e una sezione circolare con diametro esterno pari a 3 m.

## 2.2 Tratto Onshore

Il tratto onshore (lungo circa 8 km dal punto di approdo al PRT) corre in direzione est-ovest nella provincia di Lecce, a sud est della città di Lecce, interamente nei confini del Comune di Melendugno (provincia di Lecce). In linea con i requisiti del Decreto Ministeriale 17/04/2008 TAP AG prevede una copertura minima della condotta di 1,5 m di suolo.

Una valvola di intercettazione di linea (BVS, normalmente azionata in remoto) sarà posizionata in prossimità del punto di approdo allo scopo di permettere l'isolamento della condotta offshore dal tratto onshore per scopi di manutenzione e sicurezza.

Il Terminale di Ricezione del Gasdotto (PRT) sarà il punto terminale del gasdotto TAP AG e costituirà la connessione con la rete italiana esercita da Snam Rete Gas (SRG) S.p.A.. Le principali funzioni del PRT saranno:

- Ricevere il gas e gli equipaggiamenti di manutenzione della linea (Pipeline Inspection Gauge – FIG. dispositivi utilizzati per l'ispezione e la pulizia delle condotte);
- Controllare che portata, pressione e temperatura rispettino i requisiti di SRG;
- Misurare la portata per motivi fiscali;
- Consegnare il gas a SRG;
- Garantire uno sfiato in condizioni di sicurezza in caso di emergenza o necessità di manutenzione;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	16 of 152

- Controllare il funzionamento dell'intero gasdotto, incluse le valvole di intercettazione, stazioni di compressione (realizzate in Albania e Grecia), e del PRT stesso.

Il Terminale verrà posizionato sul territorio del Comune di Melendugno, al confine con il comune di Vernole, in un'area incolta dell'entroterra a circa 8 chilometri dalla costa (*Figura 2.1*).

L'area del PRT rappresenterà anche il cantiere base per la costruzione dell'intera condotta onshore e l'unica area di stoccaggio tubi per tutte le attività di costruzione della stessa.

All'interno del PRT la depressurizzazione delle apparecchiature, che potrebbe essere necessaria in fase di esercizio a seguito di un'emergenza o per il normale spegnimento del PRT stesso, verrà effettuata tramite due sfiati freddi dedicati, installati all'interno del terminale (essendo il gas naturale più leggero dell'aria verrà disperso facilmente senza necessità di combustione).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	17 of 152

### 3. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

#### 3.1 Fasi del Monitoraggio Ambientale

Le attività di monitoraggio descritte nel PMA sono articolate nelle diverse fasi temporali, come riportato nella successiva Tabella.

**Tabella 3.1 Fasi del Monitoraggio Ambientale**

Fase	Descrizione
Ante Operam	Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere
In Corso D'opera	Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera, quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.
Post-Operam	Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera
<i>Nota: nel presente PMA si riporta, ove possibile, una indicazione dei monitoraggi da eseguirsi nella fase di decommissioning dell'opera. Si sottolinea tuttavia che questa è prevista almeno tra 50 anni, per cui la definizione dei monitoraggi in questa fase dovrà essere rivalutata sulla base delle leggi che saranno in vigore e sullo stato dei luoghi.</i>	

Si precisa che in relazione al tempo di vita previsto per l'opera pari a 50 anni, sono state presentate nel PMA solo alcune specifiche attività di monitoraggio da implementare durante la dismissione del progetto poiché tali attività non risultano pianificabili in un orizzonte temporale tanto esteso. Si sottolinea tuttavia che tali attività di monitoraggio saranno, per quanto applicabile, simili a quelle previste per le attività di costruzione dell'opera.

Le attività di costruzione del progetto TAP hanno indicativamente uno sviluppo temporale da maggio 2016 al 2019. A partire da maggio 2016 sono condotte attività di bonifica bellica e saggi archeologici preventivi. Le attività non inizieranno contemporaneamente in tutte le sezioni del progetto, ma in periodi diversi in relazione alle seguenti tre macro attività:

- Microtunnel: nel gennaio 2017 inizieranno le attività preparatorie per la costruzione del pozzo di spinta onshore e la successiva perforazione del tunnel a partire da ottobre 2017.
- Onshore: inizio delle attività di costruzione previsto in febbraio 2017 per il PRT e luglio 2017 per la posa della condotta. Comprende tutte le attività onshore, ad eccezione di quelle relative al microtunnel sopra descritte.
- Offshore: con inizio attività previsto da Marzo 2018 comprende tutte le attività offshore che includono:
  - Opere preliminari preparatorie e rilievi;
  - Installazione palancole all'exit point del MT;
  - Opere di dragaggio e sistemazione fondali all'uscita del microtunnel;
  - Recupero della fresa utilizzata per lo scavo del microtunnel;
  - Tiro della tubazione attraverso il microtunnel;
  - Stabilizzazione della tubazione mediante riempimenti;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	18 of 152

- o Posa della tubazione e del FOC.

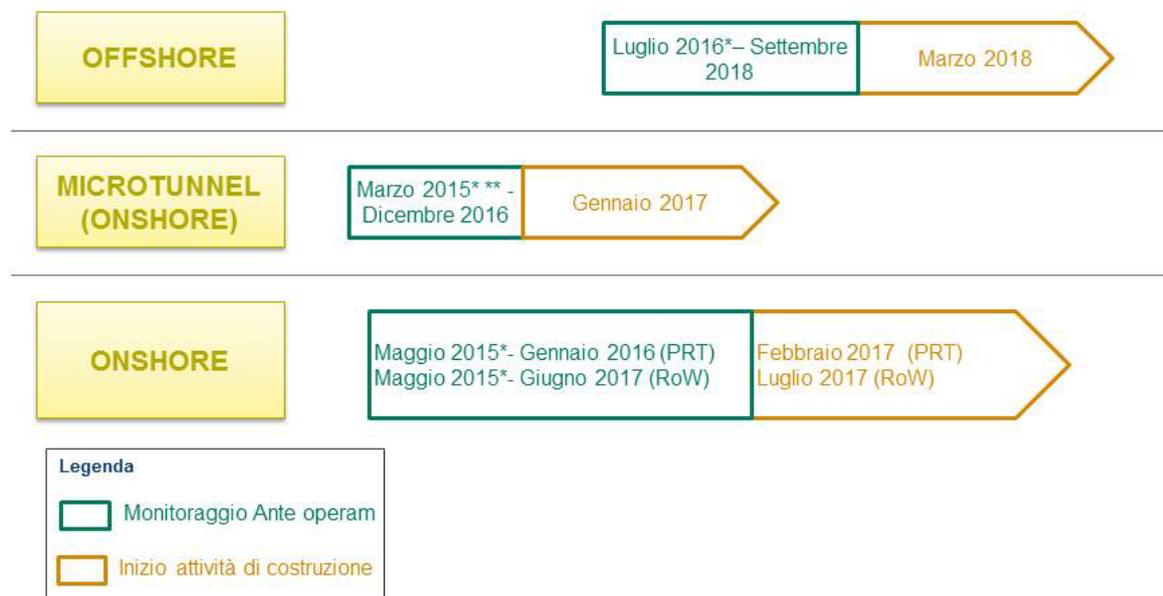
La tempistica delle attività di monitoraggio inclusa nel presente Piano è stata articolata considerando il previsto sviluppo temporale delle attività di Progetto nelle tre macro attività sopra descritte. Quindi, per ognuna di esse, le attività di monitoraggio inizieranno in periodi differenti in modo da fornire (per la fase ante operam) dati ambientali temporalmente ravvicinati all'inizio effettivo delle attività di costruzione e al contempo garantire un adeguato periodo di monitoraggio delle diverse componenti ambientali.

Nella Figura seguente si riporta lo schema previsto per l'esecuzione delle attività di monitoraggio ante operam per le tre macro attività di progetto.

Nei seguenti paragrafi si riporta il dettaglio delle attività di monitoraggio previste per il progetto TAP per ognuna delle tre macro attività sopra descritte, con indicazione della relativa tempistica e frequenza.

Si sottolinea che i monitoraggi ante operam previsti a partire da marzo 2015 sono stati avviati su base volontaria.

**Figura 3.1 Schema Attività di Monitoraggio Ante Operam**



\*) Monitoraggi ambientali avviati su base volontaria

\*\*) Il monitoraggio dei livelli piezometrici delle acque sotterranee inizieranno su base volontaria nel maggio 2015, in quanto eseguiti per rispondere anche alla prescrizione A.3 del D.M. 223/2014

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	19 of 152

### 3.2 Offshore

L'attività di monitoraggio è mirata alla definizione della qualità dell'ambiente marino attraverso analisi geomorfologiche, chimiche, chimico-fisiche e biologiche. Le attività sono state definite in base ad uno schema di monitoraggio comune che prevede la definizione di un set di variabili abiotiche da associare alle misure biotiche, in modo da poter svolgere indagini con tecniche integrate di campionamento e di elaborazione statistica dei dati raccolti, compatibili con le procedure e analisi condotte da ARPA e ISPRA.

Obiettivo del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) dell'ambiente marino è la quantificazione dei potenziali effetti del progetto TAP sulle caratteristiche abiotiche, nonché sulla flora, fauna ed ecosistemi marini. Nello specifico, il PMA è stato sviluppato in base alle risultanze dell'ESIA, seguendo le prescrizioni contenute nel D.M. 223 del 11.09.2014 e in accordo con le linee guida del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.).

Le principali criticità ambientali derivanti dalla fase di realizzazione e di esercizio dell'opera, come rilevate dall'ESIA, sono legate alla risospensione e dispersione dei sedimenti e interazione fisica diretta durante le fasi di dragaggio sottocosta (in corso d'opera), nonché all'impatto fisico diretto e indiretto sui sedimenti e sulla flora e fauna bentonica e neotonica derivanti dalla posa del gasdotto e dalle operazioni di manutenzione (in corso d'opera e post operam). A queste va aggiunto il potenziale impatto fisico/comportamentale su mammiferi e rettili marini legato all'inquinamento acustico e al traffico nautico durante la fase di posa del gasdotto.

Il disturbo antropico può potenzialmente alterare la composizione e l'abbondanza delle specie nei popolamenti e tali alterazioni possono manifestarsi a un'ampia gerarchia di scale spaziali e temporali. Di conseguenza, un punto cruciale nella quantificazione degli effetti delle attività umane sui sistemi naturali, è l'adozione di procedure in grado di distinguere fra variabilità intrinseca ai sistemi naturali e variabilità indotta da uno specifico intervento antropico. Lo schema di monitoraggio quindi prevede che i campionamenti biologici siano effettuati sia nell'area potenzialmente impattata, sia in aree di controllo circostanti l'area stessa. La logica dello schema di monitoraggio individuato comprende procedure di quantificazione degli effetti dell'impatto antropico denominate "*Beyond-BACI*" (Before and After Control Impact), attualmente riconosciute dalla letteratura scientifica di settore come le più idonee alla quantificazione degli effetti del disturbo antropico. I dati ottenuti con questo approccio saranno integrati con quelli derivanti dal campionamento delle variabili abiotiche, che seguirà uno schema di monitoraggio a distanze crescenti dalla sorgente di impatto.

L'attività di monitoraggio e classificazione delle acque comprenderà l'analisi dello stato chimico-fisico delle acque e dei sedimenti e la valutazione dello stato delle principali componenti biologiche (fauna e flora bentonica e planktonica, macroalghe, fanerogame marine, bio-costruzioni, fauna ittica), tenendo conto delle prescrizioni del D.M. 223 del 11.09.2014 (art. 1, commi A.5.d-e, A.7, A.8, A.16, A.31, A.42, come indicato per riferimento nel titolo di ogni paragrafo seguente), sarà condotta secondo le indicazioni contenute nel D. Lgs n. 152/99, n. 152/2006 e n. 56/2009 e in linea con le metodologie di campionamento standard adottate da ARPA e ISPRA.

Si sottolinea infine che il presente Progetto di Monitoraggio per la sezione offshore del progetto è stato sviluppato con la consulenza di Antheus s.r.l., spin-off dell'Università del Salento.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	20 of 152

### 3.2.1 Acqua (A.16)

Il monitoraggio dello stato chimico-fisico delle acque sarà condotto lungo un transetto costa-largo in corrispondenza dell'asse del tracciato e in 2 transetti a distanza crescente (500 m e 1000 m) rispettivamente a nord e a sud del tracciato, per un totale di 5 transetti. Lungo ciascun transetto saranno posizionate 4 stazioni di campionamento a circa 500 m, 700 m, 1000 m e 3000 m dalla costa, in modo da definire un reticolo di 20 stazioni come identificate nella Tavola 1 in Allegato 2.

La disposizione delle stazioni è stata pianificata in un'ottica di ottimizzazione e integrazione dei dati del monitoraggio delle variabili abiotiche e biologiche, considerando altresì i modelli di dispersione dei sedimenti e la distribuzione delle fanerogame marine secondo le risultanze dell'ESIA, e tenendo conto delle prescrizioni per il monitoraggio delle acque e sedimenti contenute nel D.Lgs. 152/99 che prevedono, in condizioni di basso fondale come nel caso in oggetto, dei prelievi lungo transetti con stazioni a circa 500 m, 1000 m e 3000 m dalla linea di costa.

In ciascuna stazione sarà effettuato un profilo dell'intera colonna d'acqua per mezzo di sonda multiparametrica CTD (fino alla profondità massima rilevata nella stazione). Per i punti di campionamento con profondità della colonna d'acqua fino a 30 metri saranno raccolti 2 campioni di acqua, uno superficiale e uno sul fondo. Per posizioni con profondità della colonna d'acqua superiori a 30 metri sarà, in aggiunta, raccolto un campione intermedio in corrispondenza dello strato che presenta il picco di clorofilla (in assenza del picco, sarà raccolto in corrispondenza della profondità 25-30 m). I campioni per le analisi chimiche saranno raccolti in bottiglie PE da un litro, o in contenitori da 125 ml sterili nel caso dei campioni per le analisi microbiologiche, e conservati in ambiente refrigerato (4-6 °C) per il trasporto in laboratorio per le successive analisi. I parametri chimico-fisici da acquisire in continuo lungo la colonna d'acqua tramite sonda multiparametrica o per mezzo di determinazioni analitiche di laboratorio condotte sui campioni d'acqua prelevati comprenderanno quelli riportati in *Tabella 3.2*.

Il monitoraggio dei parametri individuati sarà effettuato in due campagne di campionamento prima dell'inizio dei lavori (fase *ante operam*, da effettuarsi indicativamente nel periodo primaverile/estivo e autunnale/invernale precedente le attività di cantiere). La durata di ciascuna campagna dipenderà dalle tempistiche necessarie per la raccolta dei campioni dalle 20 stazioni di monitoraggio in *Tavola 1* in *Allegato 2*. I dati raccolti serviranno a definire le condizioni chimico-fisiche di riferimento delle acque nell'area interessata dall'opera.

**In corso d'opera, il monitoraggio dello stato chimico-fisico delle acque sarà effettuato nelle stazioni così collocate nella fase *ante operam* qualora esse siano accessibili rispettando le condizioni di sicurezza, determinate dalla configurazione del cantiere in mare nonché dall'ingombro delle imbarcazioni implicate nelle attività di costruzione. Nel caso di inaccessibilità alla stazione di monitoraggio, l'indagine verrà eseguita nel punto accessibile più prossimo alla stazione definita nella fase *ante operam*. I parametri analizzati, metodologie analitiche e di campionamento saranno i medesimi della fase *ante operam*. Il campionamento sarà effettuato in concomitanza con le principali attività di cantiere e, nello specifico, durante le attività di (i) dragaggio e scavo del fondale, (ii) deposizione del gasdotto e del cavo in fibra ottica (FOC), (iii) inserimento del gasdotto nel microtunnel e (iv) stabilizzazione del gasdotto, per un totale di 4 date di campionamento nel corso delle attività di costruzione.**

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	21 of 152

Nella fase *post operam*, il monitoraggio sarà effettuato nelle stesse posizioni e secondo le stesse modalità della fase *ante operam*. **Il monitoraggio *post operam* verrà eseguito con cadenza semestrale durante il primo anno dal termine dei lavori.** Successivamente, se sarà verificato il ripristino dello stato chimico-fisico originario delle acque, il monitoraggio verrà effettuato una volta dopo 3 anni dalla fine dei lavori. **Qualora invece, al termine del primo anno di monitoraggio *post operam*, non si siano ripristinate le condizioni ambientali iniziali, il monitoraggio proseguirà a cadenza semestrale fino al ripristino delle condizioni iniziali e/o fino ad escludere eventuali impatti a medio/lungo termine.**

Una sintesi delle attività di monitoraggio delle acque è riportata in *Tabella 3.2*.

I metodi analitici da utilizzare per la determinazione dei vari analiti previsti nelle tabelle sono riportati nell'Allegato 1 al D.Lgs. 152/2006. Tali metodi sono tratti da raccolte di metodi standardizzati pubblicati a livello nazionale o a livello internazionale e validati in accordo con la norma UNI/ ISO/ EN 17025. I riferimenti per le procedure analitiche standard sono riportati in “*Metodologie analitiche di riferimento*” ICRAM (2001). La classificazione delle acque sarà effettuata sulla base dell'Indice Trofico (TRIX), secondo quanto definito nella Tabella 17 dell'Allegato 1 al D.Lgs. 152/99.

**Tabella 3.2 PMA Acque**

<b>Acque</b>	
<b>Componente interessata dai lavori previsti all'exit point del microtunnel</b>	
<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parametri chimico-fisici di base: pH*, Ossigeno disciolto*, Temperatura*, Salinità*, Trasparenza*, Torbidità*, Clorofilla 'a'*;</li> <li>Sostanza organica e nutrienti: Carbonio organico totale (TOC), Ammonio, Azoto nitroso, Azoto nitrico, Azoto totale, Azoto inorganico disciolto (DIN), Ortofosfati, Fosforo totale;</li> <li>Solventi: Benzene, Toluene, Etilbenzene, m+p-xilene, o-xilene, Clorobenzene, 1,1,1-tricloroetano, 1,2-dicloroetano, Trialometani, Cloruro di metilene, Tetracloroetilene, Tricloroetilene, Tricloroetano, 1,2-dicloropropano, Cloruro di vinile;</li> <li>Idrocarburi: Idrocarburi C6 – C10, Idrocarburi C10-C40, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);</li> <li>Parametri microbiologici: Coliformi totali, <i>Escherichia coli</i>, Enterococchi intestinali;</li> <li>Metalli pesanti: As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Fe, Al, V;</li> </ul> <p>*Parametri da rilevare lungo l'intera colonna d'acqua.</p>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Due volte prima dell'inizio dei lavori</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stazioni da 1 a 20 come identificate nella Tavola 1 in Allegato 2.</li> <li>Raccolta campioni: per i punti con profondità della colonna d'acqua fino a 30 metri saranno raccolti 2 campioni di acqua, uno superficiale e uno sul fondo. Per posizioni con profondità della colonna d'acqua superiori a 30 metri sarà, in aggiunta, raccolto un campione intermedio in corrispondenza dello strato che presenta il picco di clorofilla (in assenza del picco, sarà raccolto in corrispondenza della profondità 25-30 m).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sonda multiparametrica CTD;</li> <li>Imbarcazione dotata di GPS e ecoscandaglio;</li> <li>Materiale di laboratorio e reagenti.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parametri chimico-fisici di base: pH, Ossigeno disciolto*, Temperatura*, Salinità*, Trasparenza*, Torbidità*, Clorofilla 'a'*;</li> <li>Sostanza organica e nutrienti: Carbonio organico totale (TOC), Ammonio, Azoto nitroso, Azoto nitrico, Azoto totale, Azoto inorganico disciolto (DIN), Ortofosfati, Fo-</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	22 of 152

	<p>sforo totale;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solventi: Benzene, Toluene, Etilbenzene, M+p-xilene, O-xilene, Clorobenzene, 1,1,1-tricloroetano, 1,2-dicloroetano, Trialometani, Cloruro di metilene, Tetracloroetilene, Tricloroetilene, Tricloroetano, 1,2-dicloropropano, Cloruro di vinile;</li> <li>• Idrocarburi: Idrocarburi C6 – C10, Idrocarburi C10-C40, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);</li> <li>• Parametri microbiologici: Coliformi totali, <i>Escherichia coli</i>, Enterococchi intestinali;</li> <li>• Metalli pesanti: As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Fe, Al, V.</li> </ul> <p>*Parametri da rilevare lungo l'intera colonna d'acqua.</p>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 volte nel corso delle operazioni, in corrispondenza delle principali attività di cantiere (inclusa attività di movimentazione del fondale).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stazioni da 1 a 20 come identificate nella Tavola 1 in Allegato 2 <b>qualora esse siano accessibili rispettando le condizioni di sicurezza, determinate dalla configurazione del cantiere in mare nonché dall'ingombro delle imbarcazioni implicate nelle attività di costruzione. Nel caso di inaccessibilità alla stazione di monitoraggio, l'indagine verrà eseguita nel punto accessibile più prossimo alla stazione definita nella fase ante operam. Il monitoraggio chimico-fisico delle acque verrà quindi garantito nel maggior numero possibile di stazioni.</b></li> <li>• Raccolta campioni: per i punti con profondità della colonna d'acqua fino a 30 metri saranno raccolti 2 campioni di acqua, uno superficiale e uno sul fondo. Per posizioni con profondità della colonna d'acqua superiori a 30 metri sarà, in aggiunta, raccolto un campione intermedio in corrispondenza dello strato che presenta il picco di clorofilla (in assenza del picco, sarà raccolto in corrispondenza della profondità 25-30 m).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonda multiparametrica CTD;</li> <li>• Imbarcazione dotata di GPS e ecoscandaglio;</li> <li>• Materiale di laboratorio e reagenti.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri chimico-fisici di base: pH, Ossigeno disciolto*, Temperatura*, Salinità*, Trasparenza*, Torbidità*, Clorofilla 'a'*;</li> <li>• Sostanza organica e nutrienti: Carbonio organico totale (TOC), Ammonio, Azoto nitroso, Azoto nitrico, Azoto totale, Azoto inorganico disciolto (DIN), Ortofosfati, Fosforo totale;</li> <li>• Solventi: Benzene, Toluene, Etilbenzene, M+p-xilene, O-xilene, Clorobenzene, 1,1,1-tricloroetano, 1,2-dicloroetano, Trialometani, Cloruro di metilene, Tetracloroetilene, Tricloroetilene, Tricloroetano, 1,2-dicloropropano, Cloruro di vinile;</li> <li>• Idrocarburi: Idrocarburi C6 – C10, Idrocarburi C10-C40, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);</li> <li>• Parametri microbiologici: Coliformi totali, <i>Escherichia coli</i>, Enterococchi intestinali;</li> <li>• Metalli pesanti: As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Fe, Al, V.</li> </ul> <p>*Parametri da rilevare lungo l'intera colonna d'acqua.</p>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A cadenza semestrale (2 volte) nel corso del primo anno dopo i lavori.</li> <li>• Successivamente, se sarà verificato il ripristino dello stato chimico-fisico originario delle acque, il monitoraggio verrà effettuato una volta dopo 3 anni dalla fine dei lavori. <b>In caso contrario, il monitoraggio proseguirà con frequenza semestrale sino al ripristino delle condizioni iniziali e/o fino ad escludere eventuali impatti a medio/lungo termine.</b></li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stazioni da 1 a 20 come identificate nella Tavola 1 in Allegato 2.</li> <li>• Raccolta campioni: per i punti con profondità della colonna d'acqua fino a 30 metri saranno raccolti 2 campioni di acqua, uno superficiale e uno sul fondo. Per posizioni con profondità della colonna d'acqua superiori a 30 metri sarà, in aggiunta, raccolto un campione intermedio in corrispondenza dello strato che presenta il picco di clorofilla (in assenza del picco, sarà raccolto in corrispondenza della profondità 25-30 m).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonda multiparametrica CTD;</li> <li>• Imbarcazione dotata di GPS e ecoscandaglio;</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	23 of 152

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiale di laboratorio e reagenti.</li> </ul>
--

### 3.2.2 Sedimenti

Al fine di monitorare lo stato di qualità dei sedimenti marini superficiali nell'area di progetto, sono previsti una serie di campionamenti nelle 12 stazioni riportate nella Tavola 8 in Allegato 2.

La scelta delle stazioni è stata effettuata in modo tale da definire un'area di sicurezza attorno all'areale di potenziale dispersione dei sedimenti, incentrata sull'area di scavo, come evidenziato dai risultati dei modelli previsionali contenuti nell'Allegato 10 dell'ESIA. In ciascuna stazione sarà effettuato un prelievo dei sedimenti superficiali tramite carotatore di sedimenti (*box corer*) o benna di Van Veen su una superficie di 0,1 m<sup>2</sup>. Nelle stazioni BS10 e BS12, limitatamente alla fase *ante operam*, sono stati effettuati campionamenti profondi. In particolare, nella suddetta coppia di stazioni si è proceduto a campionare ogni sezione di 50 cm a partire dalla sommità e fino a 2 m (per un totale di 4 sezioni); per ogni successivo intervallo di 2 m è stata campionata una sezione di 50 cm rappresentativa. I campioni di sedimento saranno raccolti in contenitori PE da 250 ml e conservati in ambiente refrigerato (4-6 °C) per il trasporto in laboratorio. Su ogni campione di sedimento sarà effettuata un'analisi granulometrica (classificazione secondo Wentworth o Shepard). Inoltre, sarà analizzata la concentrazione degli Idrocarburi Policiclici Aromatici, dei metalli pesanti bioaccumulabili, del carbonio organico, dei composti organoclorurati (PCB e pesticidi), e dei composti organostannici secondo quanto riportato nelle tabelle 2/A e 3/B del D.Lgs 152/2006. Sui campioni superficiali prelevati sarà anche effettuata l'analisi tassonomica del macrozoobenthos (si veda descrizione dopo *Tabella 3.3*). L'elenco delle sostanze e parametri è riportato in *Tabella 3.3*. Il campionamento sarà effettuato almeno una volta in fase *ante operam*, e una volta dopo la fine dei lavori di scavo e reinterro della trincea. Nella fase *post operam* il campionamento sarà condotto dopo 1 anno dai lavori e dopo 3 anni. Una sintesi delle attività di monitoraggio dei sedimenti è riportata in *Tabella 3.3*. I valori soglia di riferimento delle analisi sono riportati nelle Tabelle 2/A e 3/B contenute nell'Allegato 1 al D.Lgs. 152/2006.

I metodi analitici da utilizzare per la determinazione dei vari analiti previsti nelle tabelle sono riportati nell'Allegato 1 al D.Lgs. 152/2006. Tali metodi sono tratti da raccolte di metodi standardizzati pubblicati a livello nazionale o a livello internazionale e validati in accordo con la norma UNI/ ISO/ EN 17025. I riferimenti per le procedure analitiche standard sono riportanti in "*Metodologie analitiche di riferimento*" ICRAM (2001).

Si precisa inoltre che una campagna di indagine dei sedimenti marini nell'area di scavo della trincea in uscita al microtunnel è già stata effettuata da TAP AG nel gennaio 2014, in linea con le indicazioni del DM 24 Gennaio 1996 ed è riportata nell'Allegato 11 - Relazione Tecnica sulla movimentazione di Fondali Marini per la Posa della Condotta e del Cavo a Fibre Ottiche al documento di Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale e Sociale trasmesso agli Enti nell'Aprile 2014.

#### Tabella 3.3 PMA Sedimenti superficiali

<b>Sedimenti</b>	
<b>Componente interessata dai lavori previsti all'exit point del microtunnel</b>	
<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri di base: Granulometria;</li> <li>• Sostanza organica e nutrienti: Carbonio totale e sostanza organica totale, Azoto totale, Fosforo totale;</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	24 of 152

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesticidi: Aldrin, Alfa esaclorocicloesano, Beta esaclorocicloesano, Gamma esaclorocicloesano, DDT, DDD, DDE, Dieldrin, Esaclorobenzene;</li> <li>• Idrocarburi: Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Indenopirene, Antracene, Fluorantene, Naftalene, IPA totali;</li> <li>• Parametri microbiologici*: <i>Escherichia coli</i>, Enterococchi intestinali, Clostridi solfito-riduttori (spore);</li> <li>• Metalli pesanti: Cd, Ni, Pb, As, Cu, Hg, Zn, Fe, Al, V, Cr totale e Cr VI;</li> <li>• Altre sostanze chimiche: Tributilstagno, Sommat. T.E. PCDD, PCDF Diossine e Furani) e PCB, diossina simili, PCB totali.</li> <li>• Analisi tassonomica del macrozoobenthos*.</li> </ul> <p>*Solo su sedimenti superficiali</p>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una volta prima dell'inizio dei lavori.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Per le stazioni BS1-BS2-BS3-BS4-BS5-BS6-BS7-BS8-BS9-BS10-BS11-BS12, definite nella Tavola 8 in Allegato 2</b>, campionamenti superficiali. Per le stazioni BS10 e BS12, campionamenti profondi (4 sezioni da 50 cm per i primi 2 m; 1 sezione da 50 cm per ogni successivo intervallo di 2 m) <b>In merito alle profondità di localizzazione delle stazioni, si rimanda alla Tavola 8 in Allegato 2 sulla quale sono rappresentate le batimetrie</b></li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Box corer o Van Veen grab;</li> <li>• Imbarcazione dotata di GPS ed ecoscandaglio;</li> <li>• Materiale di laboratorio e reagenti.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri di base: Granulometria;</li> <li>• Sostanza organica e nutrienti: Carbonio totale e sostanza organica totale, Azoto totale, Fosforo totale;</li> <li>• Pesticidi: Aldrin, Alfa esaclorocicloesano, Beta esaclorocicloesano, Gamma esaclorocicloesano, DDT, DDD, DDE, Dieldrin, Esaclorobenzene;</li> <li>• Idrocarburi: Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Indenopirene, Antracene, Fluorantene, Naftalene, IPA totali;</li> <li>• Parametri microbiologici*: <i>Escherichia coli</i>, Enterococchi intestinali, Clostridi solfito-riduttori (spore);</li> <li>• Metalli pesanti: Cd, Ni, Pb, As, Cu, Hg, Zn, Fe, Al, V, Cr totale e Cr VI;</li> <li>• Altre sostanze chimiche: Tributilstagno, Sommat. T.E. PCDD, PCDF Diossine e Furani) e PCB, diossina simili, PCB totali.</li> <li>• Analisi tassonomica del macrozoobenthos*.</li> </ul> <p>*Solo su sedimenti superficiali</p>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una volta alla fine delle attività di dragaggio e reinterro.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campionamenti superficiali per le stazioni BS1-BS2-BS3-BS4-BS5-BS6-BS7-BS8-BS9-BS11, definite nella Tavola 8 in Allegato 2. <b>In merito alle profondità di localizzazione delle stazioni, si rimanda alla Tavola 8 in Allegato 2 sulla quale sono rappresentate le batimetrie</b></li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Box corer o Van Veen grab;</li> <li>• Imbarcazione dotata di GPS e ecoscandaglio;</li> <li>• Materiale di laboratorio e reagenti.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri di base: Granulometria;</li> <li>• Sostanza organica e nutrienti: Carbonio totale e sostanza organica totale, Azoto totale, Fosforo totale;</li> <li>• Pesticidi: Aldrin, Alfa esaclorocicloesano, Beta esaclorocicloesano, Gamma esaclorocicloesano, DDT, DDD, DDE, Dieldrin, Esaclorobenzene;</li> <li>• Idrocarburi: Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Indenopirene, Antracene, Fluorantene, Naftalene, IPA totali;</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	25 of 152

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri microbiologici*: <i>Escherichia coli</i>, Enterococchi intestinali, Clostridi solfito-riduttori (spore);</li> <li>• Metalli pesanti: Cd, Ni, Pb, As, Cu, Hg, Zn, Fe, Al, V, Cr totale e Cr VI;</li> <li>• Altre sostanze chimiche: Tributylstagno, Sommat. T.E. PCDD, PCDF Diossine e Furani) e PCB, diossina simili, PCB totali.</li> <li>• Analisi tassonomica del macrozoobenthos*.</li> </ul> <p>*Solo su sedimenti superficiali</p>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 volta a distanza di 1 e 3 anni dalla fine dei lavori.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campionamenti superficiali per tutte le 12 stazioni (da BS1 a BS12) definite nella Tavola 8 in Allegato 2. <b>In merito alle profondità di localizzazione delle stazioni, si rimanda alla Tavola 8 in Allegato 2 sulla quale sono rappresentate le batimetrie</b></li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Box corer o Van Veen grab;</li> <li>• Imbarcazione dotata di GPS e ecoscandaglio;</li> <li>• Materiale di laboratorio e reagenti.</li> </ul>

## Macrozoobenthos

I campioni prelevati (box corer o benna Van Veen 0,1 m<sup>2</sup>) saranno fissati in una soluzione al 4% di formalina e acqua di mare. I campioni saranno successivamente processati con setacci da 1 mm al fine di eliminare il detrito e conservati in soluzione acquosa di etanolo al 70% per le analisi tassonomiche. La macrofauna sarà identificata al livello tassonomico massimo possibile (preferibilmente a livello di specie), e comunque a un livello non superiore a quello di famiglia. Lo stato ecologico dei popolamenti sarà inoltre classificato utilizzando l'indice M-AMBI (Multimetric-AZTI Marine Biotic Index) basato sui valori di riferimento riportati nel D.M. 260/2010.

### 3.2.3 Trasporto solido e torbidità (A.5d-e)

Il monitoraggio del trasporto solido e della torbidità, nell'ambito della costruzione del microtunnel con particolare riferimento ai lavori all'exit point, sarà effettuato come segue:

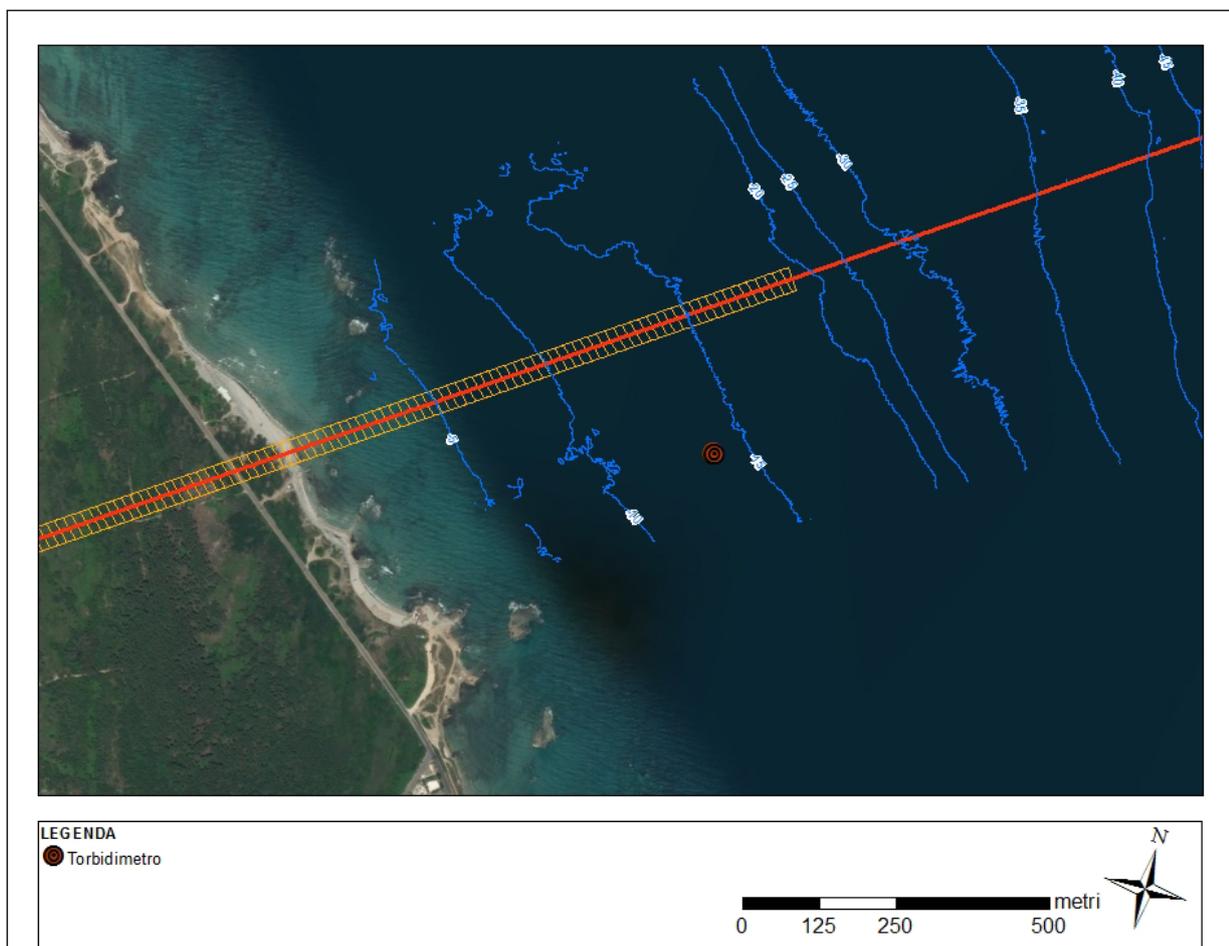
- **In modalità continua** mediante il posizionamento sul fondale di un sistema di rilevamento in continuo della corrente e della torbidità. Tale sistema di rilevamento sarà utilizzato per determinare le variazioni naturali di torbidità e corrente e determinare quindi i massimi valori di torbidità a cui le biocenosi marine sono normalmente esposte. I dati registrati in continuo saranno recuperati, nella fase ante operam, ad intervalli di circa 21 giorni.; tale monitoraggio avrà una durata minima di un anno. In corso d'opera il sistema di rilevamento in continuo sarà utilizzato per monitorare il valore soglia da non superare durante la fase di costruzione.
- **In modalità discontinua** in corrispondenza delle **3 stazioni di monitoraggio** (WS1, WS2 e WS3). In tali stazioni, localizzate in prossimità del torbidimetro, saranno effettuate delle analisi sui solidi sospesi al fine di determinare una curva di correlazione sito-specifica per la torbidità/solidi sospesi. Tale monitoraggio è previsto per la sola fase *ante operam*.
- **In modalità discontinua** in corrispondenza delle **12 stazioni** riportate nella Tavola 8 in Allegato 2 (fase *ante operam*). Durante tale monitoraggio saranno considerate la correntometria e torbidità dell'acqua. Il monitoraggio delle correnti sarà effettuato mediante un correntometro ADCP (profilatore acustico doppler) mobile. In concomitanza con i rilievi ADCP,

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	26 of 152

saranno anche effettuate delle misure di temperatura e salinità lungo la colonna d'acqua per mezzo di sonda CTD e delle misure di torbidità e concentrazione dei solidi sospesi lungo la colonna d'acqua. Inoltre, saranno raccolti dei campioni d'acqua per l'analisi dimensionale del particolato sospeso. Per i punti di campionamento con profondità della colonna d'acqua fino a 30 metri saranno raccolti 2 campioni di acqua, uno superficiale e uno sul fondo. Per posizioni con profondità della colonna d'acqua superiore a 30 metri sarà, in aggiunta, raccolto un campione intermedio. In *corso d'opera* le sonde CTD a ADCP verranno utilizzare per la misura della correntometria, temperatura, torbidità, conducibilità e densità. La posizione dei punti di campionamento sarà modulata in funzione dei dati registrati (torbidità, corrente) in tempo reale.

In merito al monitoraggio continuo, ad integrazione di quanto sopra, si precisa che il torbidimetro è stato già installato nel corso del mese di novembre 2016 (si veda *Figura 3.2*) secondo l'ordinanza n° 83/2016 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Ufficio Circondariale Marittimo di Otranto. L'acquisizione dei dati in continuo da tale dispositivo in fase *ante operam* è tuttora in corso e avrà una durata minima di un anno al fine di caratterizzare la variabilità ambientale dell'area di studio.

**Figura 3.2 Localizzazione Torbidimetro (coordinate 279085; 4465700 - WGS84 UTM 34N)**



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	27 of 152

L'insieme dei dati raccolti fornirà gli elementi per caratterizzare la dinamica del trasporto solido esistente nell'area, che definirà la condizione di riferimento prima dell'inizio dei lavori. Inoltre, i dati saranno utilizzati per validare il modello di dispersione dei sedimenti nell'area, definire la sedimentazione e identificare le soglie di allarme per il carico di sedimenti.

Al fine di definire la soglia di allarme per la torbidità indotta dai lavori di costruzione, si procederà alla validazione dei dati registrati in continuo dal torbidimetro nella fase *ante operam* secondo la seguente sequenza di operazioni:

- eliminando tutte le registrazioni dei dati relativi al periodo di rimozione della sonda per manutenzione e scarico dati;
- eliminando tutte le registrazioni in cui il valore del dato risulta inferiore all'accuratezza della sonda (pari a 0,175 NTU) in quanto non attendibili;
- eliminando i dati riconducibili a problemi legati al *fouling* (nonostante il sensore della torbidità sia dotato di *wiper* per la rimozione del biofilm);
- eliminando gli *spikes* dovuti a cause “elettroniche”.

Il data set validato verrà quindi utilizzato per individuare il valore massimo di torbidità per ciascun mese indagato al fine di definire quali siano le condizioni di torbidità naturale peggiori (per ogni mese). Il data set dei valori massimi di torbidità ottenuto verrà infine utilizzato per calcolare la media dei valori massimi mensili di torbidità (eliminando le code della distribuzione ottenuta) rappresentativa del periodo di costruzione a mare (quindi escluso il periodo di balneazione). Tale media costituirà la soglia di attenzione per la quale il Proponente metterà in atto le azioni di mitigazione qualora essa venga superata durante i lavori di costruzione. In corso d'opera, durante le fasi di scavo, dragaggio e posa del gasdotto e FOC, il controllo della torbidità e della corrente avverrà mediante il monitoraggio continuo sopra menzionato. I dati di torbidità saranno monitorati in continuo e i dati saranno disponibili in tempo reale. In caso di superamento dei valori soglia (da definire durante la fase *ante operam*) di torbidità in fase di costruzione, saranno tempestivamente attuate le misure necessarie per minimizzare e contenere gli effetti derivanti dall'incremento del materiale in sospensione nella colonna d'acqua.

La sintesi delle operazioni di monitoraggio è riportata nelle *Tabella 3.4 A-B-C*.

**Tabella 3.4 PMA Trasporto Solido – monitoraggio in continuo**

<b>Trasporto Solido e Torbidità</b>	
<b>Componente interessata dai lavori previsti all'exit point del microtunnel</b>	
<b>Ante Operam– monitoraggio in continuo</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correntometria, altezza e direzione onda;</li> <li>• Torbidità;</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In continuo presso una stazione in prossimità dell'area di dragaggio a partire dall'autunno 2016 (a seguito dell'autorizzazione all'installazione). Dati recuperati ad intervalli di circa 21 giorni. <b>Durata minima di 1 anno dalla prima rilevazione</b></li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Localizzazione Torbidimetro (coordinate 279085; 4465700 - WGS84 UTM 34N)</b></li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correntometro ADCP (profilatore acustico doppler);</li> <li>• <b>Torbidimetro;</b></li> </ul>
<b>In Corso D'Opera– monitoraggio in continuo</b>	

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	28 of 152

Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Correntometria, <b>altezza e direzione onda</b>;</li> <li>Torbidità;</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggio in continuo <b>con trasmissione dei dati in tempo reale. Durata: per tutta la durata dei lavori e comunque fino al ristabilirsi delle condizioni di torbidità ante operam</b></li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Localizzazione Torbidimetro (coordinate 279085; 4465700 - WGS84 UTM 34N)</b></li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Correntometro ADCP (profilatore acustico doppler);</li> <li><b>Torbidimetro;</b></li> </ul>
<b>Post Operam– monitoraggio in continuo</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non sono previste attività di monitoraggio.</li> </ul>
<b>Fasi e modalità di elaborazione dati per rilevazione soglia torbidità:</b>	
<p>Il processo di elaborazione dei dati raccolti dal turbidimetro ai fini dell'identificazione della soglia di torbidità prevede le seguenti fasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Eliminazione di tutte le registrazioni dei dati relativi al periodo di rimozione della sonda per manutenzione e scarico dati;</li> <li>Eliminazione di tutte le registrazioni in cui il valore del dato risulta inferiore all'accuratezza della sonda in quanto non attendibili;</li> <li>Eliminazione dei dati riconducibili a problemi legati al <i>fouling</i> (nonostante il sensore della torbidità sia dotato di <i>wiper</i> per la rimozione del biofilm);</li> <li>Eliminazione degli <i>spikes</i> dovuti a cause "elettroniche".</li> <li>Identificazione del valore massimo di torbidità per ciascun mese;</li> <li>Calcolo della media dei valori massimi mensili di torbidità rappresentativa del periodo di costruzione</li> <li>Identificazione del valore soglia da non superare in fase di costruzione</li> </ol>	

**Tabella 3.5 PMA Trasporto Solido – monitoraggio in discontinuo nei pressi del turbidimetro.**

<b>Trasporto Solido e Torbidità - Offshore</b>															
<b>Componente interessata dai lavori previsti all'exit point del microtunnel</b>															
<b>Ante Operam – monitoraggio in discontinuo nei pressi del turbidimetro</b>															
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisi dimensionale dei Solidi Sospesi al fine di determinare una curva di correlazione sito-specifica torbidità/solidi sospesi, utile anche nelle successive fasi del progetto.</li> </ul>														
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ogni 21 giorni in occasione delle uscite per il recupero dei dati dal turbidimetro</li> </ul>														
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campionamento in corrispondenza delle seguenti 3 stazioni in prossimità del turbidimetro:</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Punto di campionamento</th> <th style="width: 33%;">Latitudine (N)</th> <th style="width: 33%;">Longitudine (E)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">WS1</td> <td style="text-align: center;">40°18' 45.48"</td> <td style="text-align: center;">18°24' 04.40"</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">WS2</td> <td style="text-align: center;">40°18' 43.65"</td> <td style="text-align: center;">18°23' 59.55"</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">WS3</td> <td style="text-align: center;">40°18' 43.11"</td> <td style="text-align: center;">18°24' 03.94"</td> </tr> </tbody> </table>			Punto di campionamento	Latitudine (N)	Longitudine (E)	WS1	40°18' 45.48"	18°24' 04.40"	WS2	40°18' 43.65"	18°23' 59.55"	WS3	40°18' 43.11"	18°24' 03.94"
Punto di campionamento	Latitudine (N)	Longitudine (E)													
WS1	40°18' 45.48"	18°24' 04.40"													
WS2	40°18' 43.65"	18°23' 59.55"													
WS3	40°18' 43.11"	18°24' 03.94"													
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imbarcazione dotata di GPS ed ecoscandaglio;</li> <li>Materiale di laboratorio (per Solidi Sospesi);</li> <li>Contatore per analisi dimensionale del particellato.</li> </ul>														
<b>In Corso D'Opera – monitoraggio in discontinuo nei pressi del turbidimetro</b>															

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	29 of 152

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non sono previste attività di monitoraggio.</li> </ul>
<b>Post Operam – monitoraggio in discontinuo nei pressi del torbidimetro</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non sono previste attività di monitoraggio.</li> </ul>

**Tabella 3.6 PMA Trasporto Solido – monitoraggio in discontinuo nell’area delle 12 stazioni riportate nella Tavola 8 in Allegato 2.**

<b>Trasporto Solido e Torbidità - Offshore</b>	
<b>Componente interessata dai lavori previsti all’exit point del microtunnel</b>	
<b>Ante Operam – monitoraggio in discontinuo presso le 12 stazioni riportati alla Tavola 8 in Allegato 2.</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi dimensionale dei Solidi Sospesi;</li> <li>• Correntometria;</li> <li>• Temperatura;</li> <li>• Torbidità;</li> <li>• Conducibilità;</li> <li>• Densità.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Due volte prima dell’inizio dei lavori</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campionamenti presso le 12 stazioni definite nella Tavola 8 in Allegato 2.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correntometro portatile ADCP (profilatore acustico doppler);</li> <li>• Imbarcazione dotata di GPS ed ecoscandaglio;</li> <li>• CTD (per Temperatura, Salinità e Torbidità);</li> <li>• Materiale di laboratorio (per Solidi Sospesi);</li> <li>• Contatore per analisi dimensionale del particellato.</li> </ul>
<b>In Corso D’Opera – monitoraggio in discontinuo nell’area interessata dalla 12 stazioni</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correntometria;</li> <li>• Temperatura;</li> <li>• Torbidità;</li> <li>• Conducibilità;</li> <li>• Densità.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almeno una volta al giorno durante i lavori all’exit point</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area circoscritta dalle 12 stazioni definite nella Tavola 8 in Allegato 2. Si precisa che la posizione dei punti di campionamento sarà modulata in funzione dei dati registrati (torbidità, corrente) in tempo reale.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correntometro portatile ADCP (profilatore acustico doppler);</li> <li>• Imbarcazione dotata di GPS ed ecoscandaglio;</li> <li>• CTD (per Temperatura, Salinità e Torbidità);</li> </ul>
<b>Post Operam – monitoraggio in discontinuo nelle 12 stazioni corrispondenti alla Tavola 8 in Allegato 2.</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non sono previste attività di monitoraggio.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	30 of 152

### 3.2.4 Fitoplancton

Il monitoraggio del fitoplancton sarà condotto in corrispondenza di tutte le stazioni di campionamento previste per il monitoraggio delle acque (nella Tavola 1 in Allegato 2) e con identica frequenza di campionamento nelle fasi ante operam, in corso d'opera, e post operam (*Tabella 3.7*).

Per i punti di campionamento con profondità della colonna d'acqua fino a 30 metri saranno raccolti 2 campioni di acqua, uno superficiale e uno sul fondo. Per posizioni con profondità della colonna d'acqua superiori a 30 metri sarà, in aggiunta, raccolto un campione intermedio in corrispondenza dello strato che presenta il picco di clorofilla (in assenza del picco, sarà raccolto in corrispondenza della profondità 25-30 m).

I prelievi saranno effettuati tramite l'utilizzo di bottiglia Niskin per la determinazione della struttura tassonomica e dimensionale del fitoplancton. Per ogni prelievo sarà inoltre determinata la clorofilla 'a', utile all'analisi del fitoplancton. I campioni per le analisi tassonomiche saranno fissati al momento del prelievo, in una soluzione di Lugol (soluzione Iodurata 1%) in ragione di 15 ml per litro d'acqua marina, e conservati all'interno di contenitori di PE da 1 litro, in assenza di luce e in ambiente refrigerato (4-6 °C) sino al momento delle letture. I campioni per la clorofilla 'a' saranno conservati all'interno di contenitori di polietilene da 1 litro, in assenza di luce e in ambiente refrigerato (4-6 °C) fino al momento delle analisi che avverranno immediatamente dopo il prelievo, compatibilmente con i tempi di trasporto in laboratorio.

La determinazione della clorofilla 'a' totale e frazionata (>20 µm, compresa tra 2 µm e 20 µm, <2 µm) sarà compiuta tramite metodo spettrofluorimetrico (Yentsch & Menzel, 1963) utilizzando uno spettrofluorimetro a doppio cromatore. Per quanto riguarda il riconoscimento tassonomico e l'analisi quantitativa delle corporazioni fitoplanctoniche, essi saranno effettuati secondo il metodo di Utermöhl (1958) utilizzando un microscopio invertito e opportuni software di analisi d'immagine, previa sedimentazione di sub-campioni d'acqua in camere di sedimentazione di volume pari a 100 ml. La dimensione lineare minima delle cellule da includere nel conteggio e nella classificazione è fissata a 5 µm.

**Tabella 3.7 PMA Fitoplancton**

<b>Fitoplancton</b>	
<b>Componente interessata dai lavori previsti all'exit point del microtunnel</b>	
<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura e composizione del popolamento fitoplanctonico;</li> <li>• Clorofilla 'a';</li> <li>• TRIX.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Due volte prima dell'inizio dei lavori.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 stazioni, dalla 1 alla 20, come definite nella Tavola 1 in Allegato 2. Per i punti di campionamento con profondità della colonna d'acqua fino a 30 metri saranno raccolti 2 campioni di acqua, uno superficiale e uno sul fondo. Per posizioni con profondità della colonna d'acqua superiori a 30 metri sarà, in aggiunta, raccolto un campione intermedio in corrispondenza dello strato che presenta il picco di clorofilla (in assenza del picco, sarà raccolto in corrispondenza della profondità 25-30 m).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imbarcazione dotata di GPS ed ecoscandaglio;</li> <li>• Bottiglia di Niskin;</li> <li>• Materiale di laboratorio e reagenti;</li> <li>• Microscopio invertito.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	31 of 152

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura e composizione del popolamento fitoplanctonico;</li> <li>• Clorofilla 'a';</li> <li>• TRIX.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 volte nel corso delle operazioni, in corrispondenza delle principali attività di cantiere.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 stazioni, dalla 1 alla 20, come definite nella Tavola 1 in Allegato 2. Per i punti di campionamento con profondità della colonna d'acqua fino a 30 metri saranno raccolti 2 campioni di acqua, uno superficiale e uno sul fondo. Per posizioni con profondità della colonna d'acqua superiori a 30 metri sarà, in aggiunta, raccolto un campione intermedio in corrispondenza dello strato che presenta il picco di clorofilla (in assenza del picco, sarà raccolto in corrispondenza della profondità 25-30 m).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imbarcazione dotata di GPS e ecoscandaglio;</li> <li>• Bottiglia di Niskin;</li> <li>• Materiale di laboratorio e reagenti;</li> <li>• Microscopio invertito.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura e composizione del popolamento fitoplanctonico;</li> <li>• Clorofilla 'a';</li> <li>• TRIX.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A cadenza semestrale (2 volte) nel corso del primo anno dopo i lavori. Una volta dopo 3 anni dalla fine dei lavori.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 stazioni, dalla 1 alla 20, come definite nella Tavola 1 in Allegato 2. Per i punti di campionamento con profondità della colonna d'acqua fino a 30 metri saranno raccolti 2 campioni di acqua, uno superficiale e uno sul fondo. Per posizioni con profondità della colonna d'acqua superiori a 30 metri sarà, in aggiunta, raccolto un campione intermedio in corrispondenza dello strato che presenta il picco di clorofilla (in assenza del picco, sarà raccolto in corrispondenza della profondità 25-30 m).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imbarcazione dotata di GPS e ecoscandaglio;</li> <li>• Bottiglia di Niskin;</li> <li>• Materiale di laboratorio e reagenti;</li> <li>• Microscopio invertito.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	32 of 152

### 3.2.5 Monitoraggio Biocenosi (A.5e)

Sulla base dei rilievi condotti nell'ambito dell'ESIA, l'area di scavo della trincea di raccordo con il microtunnel e le aree limitrofe risultano caratterizzate dalla presenza di prati di *Cymodocea nodosa* ed isolate formazioni di *Posidonia oceanica*. In fase *ante operam*, a giugno-luglio 2016, è stata eseguita una prima mappatura di dettaglio (1:2000) degli habitat presenti in un'area di 300 m x 700 m centrata sull'exit point comprendente l'area di potenziale interferenza delle attività di costruzione, al fine di caratterizzare nel dettaglio l'estensione e la distribuzione delle fanerogame (biocenosi sensibili - *P. oceanica* e *C. nodosa*) nell'area interessata dall'opera.

Il rilievo è stato condotto tramite l'utilizzo di un sistema di posizionamento GPS e opportuno software di navigazione in modo da garantire la precisa georeferenziazione dei dati morfobatimetrici acquisiti (sistema WGS84-UTM34). I profili batimetrici sono stati ottenuti utilizzando un ecoscandaglio multifascio (MultiBeam Echosounder, MBES), con profilatore di velocità del suono e sistema integrato girobussola e sensore di moto. Le immagini del fondale (sonogrammi) sono state acquisite tramite sonar a scansione laterale (Side Scan Sonar, SSS). La mappatura di dettaglio (1:2000) è stata realizzata attraverso una serie di rotte parallele e copertura laterale con sovrapposizione (overlapping) del 20%.

la griglia di indagine ha previsto:

- 7 transetti principali lungo la direttrice NNW-SSE, ciascuno di lunghezza pari a 700 m ed equidistanti 50 m;
- 3 transetti ortogonali ai precedenti lungo la direttrice ENE-WSW, ciascuno di lunghezza pari a 300 m ed equidistanti 175 m.

Survey video-fotografici sono stati, inoltre, condotti nell'area al fine di validare i rilievi strumentali.

Il ROV è stato manovrato al fine di mantenerlo ad una altezza pari a 2,5 m dal fondale marino e garantire una copertura video laterale pari a circa 5 m.

E' stata quindi applicata la seguente griglia di indagine:

- 61 transetti principali lungo la direttrice NNW-SSE, ciascuno di lunghezza pari a 700m ed equidistanti 5 m;
- 3 transetti ortogonali ai precedenti lungo la direttrice ENE-WSW (nell'area attorno all'exit point del Microtunnel), ciascuno di lunghezza pari a 300 m ed equidistanti 50 m.

I dati ottenuti saranno utilizzati per la valutazione dello stato delle fanerogame mediante la definizione della loro copertura e la stima delle densità.

La mappatura degli habitat (biocenosi sensibili - *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa*) sarà effettuata 1 volta *ante operam* in tutta l'area riportata nella Tavola 9 dell'Allegato 2. La stessa mappatura verrà ripetuta 1 volta al termine dei lavori e 1 volta dopo 1 anno e dopo 3 anni dalla conclusione delle attività di cantiere.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	33 of 152

Ai fini di una caratterizzazione ambientale più ampia dell'area, sarà eseguita una campagna di monitoraggio su una superficie di circa 633.000 m<sup>2</sup> (63 ha) tra le batimetriche dei 5-7 metri fino ad oltre 40 m di profondità, permettendo di estendere l'area delle precedenti campagne (area con vertici A, B, C, D di superficie 300x700 m).

L'area di indagine proposta, riportata in Tav. 9 dell'Allegato 2, è quella compresa tra i punti A1, B1, C1, D1. di coordinate geografiche (Lat/long):

A1 40° 19' 00,01" N – 18° 23' 36,69" E  
D1 40° 18' 39,62" N - 18° 24' 01,57" E  
B1 40° 19' 13,37" N – 18° 24' 02,93" E  
C1 40° 18' 52,78" N – 18° 24' 27,91" E

Le metodologie impiegate per l'area estesa, prevedono:

- Rilievo Side Scan Sonar mediante strumento a doppia frequenza 400/900kHz con overlap tra i rilievi del 50% e con range massimo di acquisizione pari a 100 m, per garantire una copertura totale dell'area;
- Filmati con videocamera trainata da un mezzo appoggio in superficie;
- Immersioni subacquee per ulteriore conferma e campionamenti diretti delle biocenosi presenti sui fondali.

La proposta di monitoraggio delle ulteriori biocenosi prevede il campionamento dei **fondi duri**. In particolare questi verranno campionati nella zona costiera tra i 5 e i 13 metri di profondità mediante rilievi fotografici in grado di descrivere le caratteristiche del popolamento macrobentonico e mediante grattaggio ed asportazione del substrato colonizzato per una superficie di 400 cm<sup>2</sup> per campione eseguiti in immersione. Rilievi fotografici verranno effettuati precedentemente ai grattaggi e in altre aree affini in modo da avere un confronto della variabilità macro e megabentonica presente, senza eccedere in prelievi distruttivi.

Si ipotizza la presenza di due diverse caratteristiche bionomiche dell'infralitorale di fondo duro: una fotofila sulle superfici esposte e una sciafila sulle pareti verticali. Come risultato dell'indagine si avrà un archivio fotografico delle condizioni presenti e una lista delle specie relativa ad ogni campione effettuato mediante grattaggio che permetterà di caratterizzare il popolamento presente.

Per quanto riguarda i **fondi mobili** si faccia riferimento al monitoraggio del Macrozoobenthos già previsto per la componente sedimenti (par. 3.2.2)

Sia in fase ante che post operam, si prevedono ulteriori metodiche di monitoraggio secondo quanto riportato di seguito:

- Installazione stazioni fisse mediante picchetti (tecnica del balisage) saranno posizionate per monitorare nel tempo la presenza di eventuali fenomeni regressivi conseguenti alle attività svolte;
- Al fine di valutare lo stato ecologico della Posidonia oceanica, sarà eseguito il monitoraggio completo come riportato nel Manuale "Metodologie analitiche di riferimento" dell'ISPRA, allo scopo di registrare i parametri essenziali per il calcolo dell'indice PREI (Posidonia oceanica Rapid Easy Index). Come richiesto, al fine di effettuare valutazioni comparative e non assolute si provvederà a

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	34 of 152

calcolare l'indice PREI anche su aree prossime all'exit point, in cui la Posidonia oceanica risulta costituita da piccole patches.

Una sintesi delle attività di caratterizzazione delle biocenosi presenti nell'area è riportata in *Tabella 3.8*.

**Tabella 3.8 PMA Caratterizzazione biocenosi nell'area di scavo**

<b>Biocenosi - Offshore</b>	
<b>Componente interessata dai lavori previsti all'exit point del microtunnel</b>	
<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mappatura biocenosi nell'area di scavo e aree limitrofe;</li> <li>Ricognizione video-fotografica stato degli habitat lungo l'area di trincea;</li> <li>Campionamento fondi duri e calcolo indice PREI su Posidonia.</li> <li>Campionamento dei fondi molli corrispondente al monitoraggio del Benthos già previsto per i sedimenti (par. 3.2.2)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 volta prima dell'inizio dei lavori.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Mappatura:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>in un'area di 300 m x 700 m centrata sull'exit point;</li> </ul> </li> <li>in un'area di c.ca 63 ha (area A1-B1-C1-D1 definita nella Tavola 9 dell'Allegato 2):avente coordinate: <p style="text-align: center;">A1 40° 19' 00,01" N – 18° 23'36,69" E  D1 40° 18' 39,62" N - 18° 24'01,57" E  B1 40° 19' 13,37" N – 18° 24'02,93" E  C1 40° 18' 52,78" N – 18° 24'27,91" E</p> </li> <li>Ricognizione video-fotografica di dettaglio dell'area dall'uscita del microtunnel fino alla fine della trincea;</li> <li>Campionamento fondi duri e calcolo indice PREI: area A1-B1-C1-D1</li> <li>Monitoraggio delle biocenosi dei fondi molli corrispondente a quanto già previsto per il campionamento del Benthos effettuato presso le stazioni dei Sedimenti (Par. 3.2.2) rappresentate in Tavola 8 - Allegato 2</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imbarcazione dotata di GPS, MBES e SSS;</li> <li>Attrezzatura R.O.V.;</li> <li>Videocamera e fotocamera subacquee HD.</li> <li>Paletti fissi (tecnica del balisage)</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non sono previste attività di monitoraggio.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mappatura biocenosi nell'area di scavo e aree limitrofe;</li> <li>Ricognizione video-fotografica stato degli habitat lungo l'area di trincea;</li> <li>Campionamento fondi duri e calcolo indice PREI su Posidonia.</li> <li>Campionamento dei fondi molli corrispondente al monitoraggio del Benthos già previsto per i sedimenti (par. 3.2.2)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una volta al termine lavori, dopo 1 e 3 anni dalla fine dei lavori.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mappatura: in un'area in un'area di c.ca 63 ha (area A1-B1-C1-D1), riportata nella Tavola 9 dell'Allegato 2 di coordinate: <p style="text-align: center;">A1 40° 19' 00,01" N – 18° 23'36,69" E  D1 40° 18' 39,62" N - 18° 24'01,57" E  B1 40° 19' 13,37" N – 18° 24'02,93" E  C1 40° 18' 52,78" N – 18° 24'27,91" E</p> </li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	35 of 152

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricognizione video-fotografica di dettaglio dell'area dall'uscita del microtunnel fino alla fine della trincea;</li> <li>Campionamento fondi duri e calcolo indice PREI: area A1-B1-C1-D1</li> <li>Il monitoraggio delle biocenosi dei fondi molli corrisponde a quanto già previsto per il campionamento del Benthos effettuato presso le stazioni dei Sedimenti (Par. 3.2.2) rappresentate in Tavola 8 in Allegato 2.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imbarcazione dotata di GPS, MBES e SSS;</li> <li>Videocamera e fotocamera subacquee HD.</li> <li>Paletti fissi (tecnica del balisage)</li> </ul>

### 3.2.6 Biocostruzioni (A.7; A.8)

Le attività di mappatura della presenza e di monitoraggio delle biocostruzioni, saranno condotte secondo le modalità, periodicità e frequenze riportate in *Tabella 3.9*. La tabella riporta in maniera separata le attività richieste dalla prescrizione A.7 e dalla prescrizione A.8 del DM 223/2014.

In relazione alla prescrizione A7, la mappatura è prevista in fase ante operam attraverso l'esecuzione di indagini geofisiche (MBES, SSS e SBP) su una fascia di 200 m rispetto ad entrambi i lati del tracciato ed il successivo rilievo ROV sulle 5 aree ove è stata riscontrata la presenza di biocostruzioni. Inoltre, al fine di approfondire le conoscenze dell'area 5 è prevista un'ulteriore indagine tramite SSS e MBES su una fascia di 400m per lato rispetto all'asse condotta e fino alla batimetrica di -80m. In fase post operam verrà effettuato il rilievo SSS e ROV al fine di verificare le eventuali variazioni indotte dalle attività di cantiere.

Per quanto riguarda la prescrizione A.8, la struttura del Programma di Indagini di cui al presente Capitolo è stata sviluppata facendo riferimento alle “*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) (Capitolo 6.4)*” realizzate dal MATTM-MIBAC (2015) ed in particolare è strutturata come segue:

- localizzazione delle aree di indagine;
- fasi, frequenza e durata del monitoraggio;
- metodologie di riferimento;
- parametri e indicatori.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	36 of 152

### 3.2.6.1 Obiettivi

L'obiettivo delle indagini, in linea con le indicazioni della prescrizione A8, è di seguito schematizzato.

**Per le biocostruzioni individuate ai fini del monitoraggio (PMA) ed ubicate a profondità inferiori a -40m saranno condotti i seguenti monitoraggi:**

#### A) Prelievo di Campioni:

- campionamenti di roccia/bioconcrezioni per lo studio del popolamento macroalgale e la stima del grado di bioconcrezionamento;
- campionamenti di sedimento nell'intorno degli affioramenti per lo studio del macrozoobenthos;
- campionamento del microfitobenthos (di fondo duro e di fondo molle).

#### B) Censimenti Visivi in Immersione Subacquea

- Bioconcrezioni
- Fauna ittica

#### C) Riprese Video-Fotografiche

Raccolta di documentazione fotografica ad alta definizione e georeferenziata dei popolamenti indagati con riferimento alle bioconcrezioni.

#### D) Analisi in Laboratorio dei Campioni e del Materiale Video-Fotografico

Caratterizzazione qualitativa e quantitativa dei popolamenti bentonici per la classificazione dei gruppi sistematici più rappresentativi e individuazione dei principali organismi:

1. popolamento macroalgale
2. popolamento microfitobentonico
3. popolamento macrozoobentonico di fondo molle delle aree circostanti gli affioramenti
4. fauna ittica (valutazione dei principali gruppi sistematici e la presenza di specie rare).

**Per le biocostruzioni individuate ai fini del monitoraggio (PMA) ed ubicate a profondità maggiori di -40m saranno condotti monitoraggi con utilizzo di tecnologia ROV, equipaggiati con camere HD, sistemi di illuminazione ad alta efficienza e dispositivi per la ripresa di superfici standard (es. laser scaling system). Per i campionamenti su fondi molli, il prelievo del sedimento sarà effettuato attraverso sistemi manovrabili direttamente dall'imbarcazione quali box corer o benna.**

### 3.2.6.2 Localizzazione delle Aree di Indagine

L'area di indagine e la localizzazione delle stazioni di monitoraggio sarà definita tenendo conto delle specifiche richieste della prescrizione A8, dei limiti operativi intrinseci delle operazioni subacquee scientifiche e delle conoscenze che saranno acquisite. **In particolare, le stazioni di monitoraggio verranno definite al termine delle attività di mappatura delle biocostruzioni.**

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	37 of 152

L'area di indagine corrisponderà alla fascia batimetrica inclusa tra i -30m e -40m al fine di poter garantire la possibilità di immersioni scientifiche, come richiesto in prescrizione, con subacquei scientifici in linea con le Buone Prassi ISPRA per l'immersione scientifica subacquea (entro la batimetrica dei -40 m).

### 3.2.6.3 Fase e Frequenza dei Monitoraggi

Si propone di condurre i monitoraggi in fase ante-operam e post-operam eseguendo 1 campagna nell'anno precedente l'avvio previsto dei lavori e una campagna prevista entro un anno a partire dal termine dei lavori.

### 3.2.6.4 Metodologie e parametri (batimetriche < -40 m)

#### Macrobenthos

##### *Fondi Duri (Bioconcrezioni)*

##### *Campionamento e Valutazione del Grado di Bio-concrezionamento*

L'operatore subacqueo procederà in primo luogo ad una misura del grado di bioconcrezionamento impiegando uno scalpello e martello al fine di identificare l'eventuale presenza di uno strato roccioso o coralligeno relitto (diagenizzato).

Il substrato duro sarà prelevato in immersione subacquea con metodo manuale avvalendosi di martello e scalpello al fine di poter staccare porzioni quanto più integri di substrato (Calcinai et al., 2015) per lo studio dei poriferi su biocostruzioni coralligene <sup>1</sup>. Il metodo consiste nella rimozione di porzioni di volume pari a circa 150-200 ml con la successiva (a termine immersione) conservazione in formalina 4% per la successiva analisi di laboratorio per l'osservazione allo stereo microscopio volta all'identificazione delle specie e gruppi tassonomici.

I campioni prelevati col metodo sopradescritto saranno in particolare dedicati allo studio delle alghe corallinacee incrostanti.

##### *Studio del Popolamento Coralligeno*

Gli obiettivi dello studio delle biocenosi bentoniche sono quelli di fornire una lista dei taxa rappresentativi del coralligeno e studiare la variabilità spazio-temporale di questo sistema. Il campionamento sarà eseguito con due diverse metodologie: il campionamento fotografico e quello distruttivo (SIBM, 2003a).

Seguendo i protocolli delle schede metodologiche proposte da ISPRA per la valutazione dello stato ecologico nell'ambito della Marine Strategy dell'habitat coralligeno, in ogni stazione di campionamento saranno effettuati riprese fotografiche e video con camera digitale ad alta risoluzione, equipaggiata per produrre immagini standardizzate (dimensione della superficie fotografata, angolazio-

---

<sup>1</sup> "Comparison between the sponge fauna living outside and inside the coralligenous bioconstruction: A quantitative approach"

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	38 of 152

ne della fotocamera ecc.) necessarie per la valutazione delle abbondanze relative della componente biologica bentonica sessile (da effettuare in laboratorio).

Il campionamento distruttivo sarà limitato alla raccolta di campioni di taxa rappresentativi delle biocenosi osservate, per la loro successiva identificazione tassonomica in laboratorio da parte di specialisti.

I campioni, una volta riportati in superficie, saranno fotografati, descritti a livello macroscopico e accompagnati di relativa “scheda di campionamento” in cui saranno riportati, oltre ai dati indicativi del campione stesso, anche tutto ciò sia possibile osservare sul campione “fresco”: caratteristiche dello strato superficiale; entità della colonizzazione; presenza di detrito organico, ecc.. Il materiale campionato sarà poi fissato con una soluzione al 4% di formalina e acqua di mare opportunamente neutralizzata..

Lo studio di laboratorio sui campioni prelevati sarà svolto al fine di fornire la caratterizzazione qualitativa e quantitativa dei popolamenti macroalgali e animali con identificazione ove possibile al livello di specie. La classificazione tassonomica in laboratorio sarà eseguita da specialisti avvalendosi di appositi test chiave tassonomici per la determinazione dei diversi gruppi sistematici.

Nel complesso lo studio della componente porterà alla:

- definizione della lista dei taxa rappresentativi del coralligeno;
- valutazione ecologica delle biocostruzioni, secondo le schede metodologiche proposte da ISPRA per la Marine Strategy “habitat coralligeno” utilizzando i dati quali-quantitativi raccolti mediante analisi foto/videro HD.

### *Fondi Molli*

#### *Campionamento*

Per il campionamento del “*sedimento nell’intorno*” degli affioramenti campionati di cui al punto precedente si propone il prelievo di campioni di substrato molle con prelievo manuale in immersione subacquea ad opera di carotieri manuali (descritti ad esempio nel Manuale del Benthos, SIBM (2003b)).

Al fine di garantire maneggevolezza e praticità d’uso la tipologia di carotiere proposta è, in via preliminare, quella in plexiglass con 10 cm di diametro e 25-30 cm di profondità (analogo a quello proposto da Gambi et al. (1998) per prelievi su fondi molli colonizzati da fanerogame marine).

Il metodo manuale permetterà di operare in parallelo (o in sequenza) al prelievo dei campionamenti di roccia garantendo quindi il prelievo di sedimenti nell’area circostante all’affioramento effettivamente campionato (risultato difficilmente raggiungibile con precisione impiegando benne o box-corer da imbarcazione).

Si prevede il prelievo di 3 repliche per ogni stazione di campionamento.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	39 of 152

### *Studio del Popolamento Macrozoobentonico*

Una volta prelevato, in superficie, il campione sarà trattato seguendo le linee guida SIBM (2003b) e ISPRA per il macrozoobenthos:

- descrizione macroscopica e registrazione fotografica con compilazione della scheda di campionamento come descritta al paragrafo precedente;
- Setacciatura del sedimento in campo;
- Preparazione dei campioni in campo (fissazione del campione con formalina);
- Conservazione ed invio al laboratorio per le successive fasi di sorting, indentificazione dei taxa, quantificazione.

### **Microfitobenthos**

#### *Fondi Duri (Bioconcrezioni)*

##### *Campionamento*

Secondo il protocollo descritto nel dettaglio per i substrati nel Manuale del Benthos (SIBM, 2003c) il campionamento potrà essere effettuato sui campioni di roccia/bioconcrezione ottenuti per grattaggio.

Il popolamento epilitico/epifitico verrà quindi raccolto in una capsula Petri, fissato e identificate al microscopio secondo il protocollo descritto nel dettaglio per i substrati incoerenti nel Manuale del Benthos (SIBM, 2003c).

Si prevede il prelievo di 3 repliche per ogni stazione di campionamento.

#### *Studio del Popolamento Microfitobentonico di Fondo Duro*

Lo studio sarà eseguito con i metodi descritti nel Manuale del Benthos (SIBM, 2003c). I campioni saranno conservati con aggiunta di un volume noto di acqua di mare filtrata e formalina al 4%, prima di essere sottoposti all'osservazione al microscopio invertito secondo il metodo Utermöhl (1958).

Lo studio di laboratorio sui campioni prelevati sarà svolto al fine di fornire la caratterizzazione qualitativa e quantitativa dei popolamenti microfitobentonici con identificazione ove possibile al livello di specie.

#### *Fondi Molli*

##### *Campionamento*

I prelievi saranno effettuati in barca sui campioni di sedimento raccolti con carotatore manuale nell'ambito del campionamento dei sedimenti per lo studio del macrozoobenthos. La raccolta del campione avverrà utilizzando una siringa tagliata di 3 cm di diametro che sarà inserita verticalmente nel sedimento e poi rimossa con delicatezza, al fine di ottenere un campione indisturbato. Successivamente, da ogni campione saranno estratti i 10 mm superiori di sedimento che verranno trattati (fissati) e analizzati.

Si prevede il prelievo di 3 repliche per ogni stazione di campionamento.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	40 of 152

### *Studio del Popolamento Microfitobentonico di Fondo Molle*

Lo studio sarà eseguito con il metodo del conteggio diretto (SIBM, 2003c) tramite l'esame al microscopio del sedimento tal quale. Lo strato di sedimento raccolto viene diluito con acqua di mare filtrata contenente fissativo (formalina o Lugol). Un volume noto viene prelevato con una micropipetta e osservato al microscopio. Il conteggio sarà eseguito con camera di conteggio (del tipo usato per il fitoplancton) ed esame al microscopio invertito oppure con un emocitometro o una camera di Burkner.

Lo studio di laboratorio sui campioni prelevati sarà svolto al fine di fornire la caratterizzazione qualitativa e quantitativa dei popolamenti microfitobentonici con indentificazione ove possibile al livello di specie.

#### **3.2.6.5 Metodologie e parametri (batimetriche > -40 m)**

Per le biocostruzioni individuate ai fini del monitoraggio (PMA) ed ubicate a profondità maggiori di -40m, con particolare riferimento so fondi duri, saranno condotti monitoraggi con utilizzo di tecnologia ROV, equipaggiati con camere HD, sistemi di illuminazione ad alta efficienza e dispositivi per la ripresa di superfici standard. Il Macrobenthos ed il Microfitobenthos verranno campionati attraverso prelievo del solo fondo molle mediante l'utilizzo di sistemi manovrabili da imbarcazione come box corer o benna.

#### **3.2.6.6 Parametri Descrittori e Indicatori**

La caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere sarà volta alla definizione dei seguenti parametri descrittivi:

- lista specie e taxa con identificazione fino al livello di specie (ove possibile) per i gruppi tassonomici più rappresentativi della biocenosi (Alghe calcaree, poriferi, Cnidari, Anellidi Policheti, Molluschi, Briozoi, Echinodermi, Crostacei Decapodi ed Ascidiacei);
- identificazione di specie “target” includendo:
  - specie protette ai sensi della normativa italiana e comunitaria (saranno utilizzati come riferimento i repertori<sup>1</sup> pubblicati dalla Direzione Conservazione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio),
  - specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le “specie ombrello” e le “specie bandiera”);
- valutazione ecologica delle biocostruzioni secondo il Protocollo ISPRA per la Marine Strategy “habitat coralligeno”;
- indice M-AMBI per il macrozoobenthos ai sensi del D.M. 260 dell'08/11/2010.

---

<sup>1</sup> <http://www.minambiente.it/pagina/repertorio-della-fauna-italiana-protetta>  
<http://www.minambiente.it/pagina/repertorio-della-flora-italiana-protetta>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	41 of 152

**Tabella 3.9 PMA Biocostruzioni**

Prescrizione A.7 DM 223/14	
Ante Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mappatura biocostruzioni;</li> <li>Sismostratigrafia;</li> <li>Rilievi video.</li> <li>Caratteristiche morfologiche e stato ecologico</li> </ul> <p>Nota:</p> <p>Tale analisi verrà effettuata per mappare gli affioramenti di maggiori dimensioni e rilievo naturalistico come definiti da ISPRA in fase istruttoria nell'ambito della procedura di VIA (Rif. "Parere ISPRA formulato con nota 31767 del 31/07/2014, Prot. CTVA-2014-2771 del 31/07/2014) e rispetto ai quali si potrà prevedere il cosiddetto varo guidato entro un corridoio di posa di 10 m.</p>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 volta prima dell'inizio dei lavori</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mappatura: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mappatura con MBES, SSS e SBP: in una fascia di 200 m di ampiezza per entrambi i lati del tracciato (del FOC e della condotta), dal punto di uscita del microtunnel fino alla EEZ (Economic Exclusive Zone) come riportato nella Tavola 9 dell'Allegato 2; nella medesima tavola sono riportate le linee batimetriche.</li> <li>-MBES e SSS in una fascia di 400 m per lato del tracciato della condotta da batimetrica - 20 m fino a - 80 m.</li> </ul> </li> <li>Rilievo ROV sulle 5 aree identificate a seguito dell'esecuzione dei rilievi geofisici. Le 5 aree e le relative batimetriche sono rappresentate nella Tavola 9 – Allegato 2.</li> </ul> <p>Approfondimento sulla scelta delle 5 aree:</p> <p>Riguardo la metodologia seguita per arrivare alla selezione delle 5 aree, si precisa che l'area interessata dal progetto è stata investigata in maniera estensiva attraverso una serie di campagne svolte in tre periodi successivi: 2012-2013, 2013-2014 e in ultimo Novembre – Dicembre 2016. I rilievi sono stati eseguiti attraverso Multibeam Echo Sounder (MBES), Side Scan Sonar (SSS), Sub-Bottom Profiler (SBP), Magnetometro e ROV. In particolare, tra le informazioni ottenute dalle indagini effettuate è emersa la presenza di alcune aree con presenza di affioramenti, tra queste la potenziale presenza di biocostruzioni è stata rilevata su 5 macroaree distribuite lungo il tracciato. Solo su tali aree, al fine di avere informazioni di dettaglio, si è quindi provveduto ad effettuare, tramite l'utilizzo di ROV equipaggiato con videocamera, la mappatura visuale. <li>Caratteristiche morfologiche e stato ecologico: corridoio di posa della condotta pari a 10 m di larghezza (pari a +/-5 m asse tracciato).</li> </p>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imbarcazione dotata di GPS, MBES, SSS, SBP;</li> <li>R.O.V.</li> </ul>
In Corso D'Opera	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non sono previste attività di monitoraggio.</li> </ul>
Post Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mappatura biocostruzioni mediante rilievi video ROV e SSS per verificare lo stato del fondale a seguito della posa in opera della condotta</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 volta al termine dei lavori.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corridoio di posa della condotta nelle 5 aree interessate dalle biocostruzioni (Tavola 9 – Allegato 2)</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imbarcazione dotata di GPS e SSS;</li> <li>Attrezzatura ROV dotata di Fotocamera subacquea HD con sistema di illuminazione.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	42 of 152

**Note: I risultati delle attività da eseguirsi in fase ante-operam sulle biocostruzioni verranno fornite alle Autorità competenti per la verifica di ottemperanza della prescrizione A7 prima di affrontare la posa della condotta offshore**

### Prescrizione A.8 DM 223/14

#### Ante Operam

Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Struttura e composizione del popolamento del Macrofitobenthos e del Microfitobenthos di Fondo Duro;</li> <li>Struttura e composizione del popolamento del Macrozoobenthos e Microfitobenthos di fondo molle (sedimenti nelle aree circostanti gli affioramenti).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 volta prima dell'inizio dei lavori</li> </ul>
Area di Indagine	<p>Fasce batimetriche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; - 40 m</li> <li>&gt; - 40 m</li> </ul> <p>Stazioni di Campionamento: <b>da definire a valle dell'attività di mappatura.</b></p>
Strumentazione	<p><b>Per biocostruzioni a profondità inferiori di -40m:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Imbarcazione dotata di GPS e supporto a immersione scientifica</li> <li>Attrezzature subacquee per immersione scientifica</li> <li>Fotocamera subacquea HD con sistema di illuminazione e riquadratore standard;</li> <li>Quadrato 20x20cm in alluminio</li> <li>Carotiere manuale in plexiglass <b>o draghe o benne;</b></li> <li>Strumenti per prelievo e grattaggio (martello, scalpello, sacchi in pvc etc.)</li> <li>Materiale di laboratorio e reagenti di fissaggio;</li> <li>Stereoscopio;</li> <li>Microscopio invertito.</li> </ul> <p><b>Per biocostruzioni a profondità maggiori di -40m:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Attrezzatura R.O.V.;</b></li> <li><b>Box corer o benne per campionamenti su fondi molli del sedimento</b></li> </ul>

#### In Corso D'Opera

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non sono previste attività di monitoraggio.</li> </ul>
--	---

#### Post Operam

Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Struttura e composizione del popolamento del Macrofitobenthos e del Microfitobenthos di Fondo Duro;</li> <li>Struttura e composizione del popolamento del Macrozoobenthos e Microfitobenthos di fondo molle (sedimenti nelle aree circostanti gli affioramenti).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 volta al termine dei lavori <b>(nello stesso periodo stagionale del monitoraggio ante operam)</b></li> </ul>
Area di Indagine	<p><b>Fasce batimetriche</b></p> <p>&lt; - 40 m</p> <p>&gt; - 40 m</p> <p><b>Stazioni di Campionamento: da definire a valle dell'attività di mappatura.</b></p>
Strumentazione	<p><b>Per biocostruzioni a profondità inferiori di -40m:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Imbarcazione dotata di GPS e supporto a immersione scientifica</li> <li>Attrezzature subacquee per immersione scientifica</li> <li>Fotocamera subacquea HD con sistema di illuminazione e riquadratore standard;</li> <li>Quadrato 20x20cm in alluminio</li> <li>Carotiere manuale in plexiglass <b>o draghe o benne</b></li> <li>Strumenti per prelievo e grattaggio (martello, scalpello, sacchi in pvc etc.)</li> <li>Materiale di laboratorio e reagenti di fissaggio;</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	43 of 152

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stereoscopio;</li> <li>• Microscopio invertito.</li> </ul> <p style="color: red;">Per biocostruzioni a profondità maggiori di -40m:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Attrezzatura R.O.V.;</li> <li>• Box corer o benne per eventuali campionamenti su fondi molli del sedimento</li> </ul>
<p>Note: I risultati delle attività da eseguirsi in fase ante-operam sulle biocostruzioni verranno fornite alle Autorità competenti per la verifica di ottemperanza della prescrizione A8 prima di affrontare la posa della condotta offshore</p>	

### 3.2.7 Fauna ittica

Lo studio dei popolamenti ittici sarà condotto con tecniche di censimento visuale in immersione (un rilievo in fase ante operam e un rilievo in fase post operam, nello stesso periodo dell'anno), in modo da coprire i diversi range batimetrici (<10 metri tra 10 e 20 metri, tra 20 e 30 metri), comprendendo nell'analisi le diverse tipologie di fondale (fondi duri, fondi mobili, aree coperte da fanerogame).

Sarà inoltre effettuato il monitoraggio della consistenza quali-quantitativa delle risorse ittiche tramite il campionamento della fauna ittica utilizzando attrezzi da pesca in uso localmente. **Si precisa in particolare che verrà utilizzato il tramaglio a maglia fine. I campioni ottenuti per ogni fondale verranno analizzati secondo le tradizionali metodiche dello studio dei popolamenti ittici ed in particolare:**

- determinazione delle specie presenti;
- analisi della abbondanza per specie;
- misura della lunghezza per ogni individuo di ciascuna specie;
- determinazione del sesso e della maturità sessuale.

Il campionamento sarà effettuato una volta in fase ante operam e una volta in fase post operam (nello stesso periodo dell'anno).

**In merito al censimento visuale**, l'abbondanza di ciascuna specie ittica riscontrata sarà determinata in conformità a dei ranghi di numerosità degli individui (1, 2-5, 6-10, 11-30, 31-50, 51-100, >100), mentre le dimensioni saranno registrate in base a 3 classi di taglia (i.e. piccolo, medio, grande) basate sulla lunghezza totale massima della specie (Fisher et al., 1987). Per ogni area di valutazione sarà inoltre registrata la rugosità del fondale, il grado di esposizione e la profondità.

Sulla base delle densità e delle taglie saranno infine stimate le biomasse (peso umido) per unità di campionamento utilizzando le relazioni lunghezza-peso disponibili in letteratura per le specie oggetto di analisi ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)), in particolare, facendo riferimento ai coefficienti di correlazione relativi a relazioni stabilite su campioni raccolti in Mediterraneo.

Le informazioni saranno inoltre integrate con le riprese videofotografiche effettuate con ROV per il monitoraggio delle biocenosi (paragrafo 3.2.5) e per il monitoraggio delle biocostruzioni (paragrafo 3.2.6).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	44 of 152

**Tabella 3.10 PMA Fauna Ittica**

<b>Fauna Ittica</b>	
<b>Componente interessata sia dai lavori previsti all'exit point del microtunnel sia per quelli relativi alla posa della condotta offshore</b>	
<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinazione specie presenti, abbondanza, dimensioni, sesso e maturità sessuale</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 volta prima dell'inizio dei lavori</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area interessata da fondi duri, fondi mobili, aree coperte da fanerogame con coordinate:   A1 40° 19' 00,01" N – 18° 23'36,69" E  D1 40° 18' 39,62" N - 18° 24'01,57" E  B1 40° 19' 13,37" N – 18° 24'02,93" E  C1 40° 18' 52,78" N – 18° 24'27,91" E</li> <li>Area 5 (Tavola 9 – Allegato 2) interessata dalla presenza di biocostruzioni compresa tra batimetriche -40 m e -80 m</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pesca con tramaglio a maglia fine, censimento visuale e tramite ROV</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Non sono previste attività di monitoraggio	
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinazione specie presenti, abbondanza, dimensioni, sesso e maturità sessuale</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 volta prima dell'inizio dei lavori</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area interessata da fondi duri, fondi mobili, aree coperte da fanerogame con coordinate:   A1 40° 19' 00,01" N – 18° 23'36,69" E  D1 40° 18' 39,62" N - 18° 24'01,57" E  B1 40° 19' 13,37" N – 18° 24'02,93" E  C1 40° 18' 52,78" N – 18° 24'27,91" E</li> <li>Area 5 (Tavola 9 – Allegato 2) interessata dalla presenza di biocostruzioni compresa tra batimetriche -40 m e -80 m</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pesca con tramaglio a maglia fine, censimento visuale e tramite ROV</li> </ul>

### 3.2.8 Mammiferi e rettili marini (A.42)

Durante la fase di lavori a mare (in corso d'opera), al fine di tutelare i mammiferi marini da eventuali impatti causati dal rumore subacqueo delle operazioni, saranno presenti nell'area di cantiere, due osservatori qualificati MMO (Marine Mammals Observer), esperti nel riconoscimento di cetacei e appartenenti a Enti accreditati. La loro presenza dovrà essere garantita all'avvio dei lavori.

Le tecniche di avvistamento dei mammiferi marini saranno di tipo visivo (durante il giorno), con l'ausilio di binocoli (scansionando la superficie del mare a 360°). Le osservazioni, in entrambi i casi, saranno condotte su imbarcazioni dotate di GPS, radar, ecoscandaglio e apposita gruetta che consenta di calare l'idrofono.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	45 of 152

Le ispezioni visive e acustiche forniranno dati in merito all'occorrenza, distribuzione e comportamento dei mammiferi marini nell'area (al fine di determinare i possibili effetti delle attività su questa componente biologica) e/o informazioni di base per l'attuazione di misure di mitigazione in tempo reale, se necessario. Le informazioni da registrare in caso di rilevamento visivo e/o acustico saranno:

- Specie (o caratteristiche generali degli individui osservati);
- n° di individui (effettivo o stimato);
- Taglia/classe di età/sexo (se determinabili);
- Comportamento iniziale che ha consentito l'avvistamento (es. salto, affioramento, altro) e comportamento generale del gruppo/individuo;
- Data, ora, coordinate del punto di avvistamento, condizioni meteomarine, visibilità;
- Distanza dal punto di osservazione (stimata grazie al binocolo con reticolo);
- Direzione di spostamento del gruppo/individuo;
- Apparente eventuale reazione a una specifica attività di disturbo (nessuna, avvicinamento, allontanamento, paralleling, altro);
- Emissioni acustiche;
- Note particolari.

La registrazione di tali dati avverrà ogni 3 minuti fino a quando gli animali saranno presenti nell'area di interesse, mentre le registrazioni acustiche saranno continue durante tutto l'avvistamento. In caso di rilevamento acustico (senza riscontro visivo), i suoni emessi dagli animali potranno essere registrati con lo scopo di caratterizzare i parametri vocali delle specie, misurare la produzione di fischi e di click relazionandoli ai differenti stati comportamentali osservati. I dati, raccolti con l'utilizzo di un computer collegato agli idrofoni e dotato di software di navigazione e di rilevamento acustico, saranno archiviati in un database e restituiti sotto forma di report sintetico.

La sintesi del monitoraggio per i mammiferi marini è riportata in *Tabella 3.11*.

Per quanto riguarda i rettili marini, con particolare riferimento alla specie di tartaruga marina *Caretta caretta*, si sottolinea che la costruzione dell'opera in prossimità del punto di approdo sarà effettuata evitando l'interferenza con i periodi riproduttivi della specie (da giugno ad agosto), durante i quali la probabilità di presenza sottocosta degli animali può essere maggiore. Tuttavia, i MMO segnaleranno la presenza e la posizione di tali animali se riscontrati nell'area durante le ricognizioni al fine di preservarne l'incolumità, che potrebbe essere messa a rischio soprattutto dall'aumentato traffico marittimo in fase di cantiere.

I MMO segnaleranno inoltre l'eventuale presenza di qualunque altro animale marino di dimensioni cospicue riscontrato nell'area anche se non incluso nelle specie target finora menzionate, e in particolar modo se appartenente a categorie tutelate (e.g. squalo elefante), al fine di adottare le opportune precauzioni per impedire il verificarsi di situazioni di rischio per gli animali (e.g. collisione con imbarcazioni impegnate nei lavori).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	46 of 152

Nella Tavola 10 in Allegato 2 al presente PMA si riporta l'identificazione preliminare e di tipo cautelativo dell'area di monitoraggio della presenza di mammiferi e rettili marini durante le attività di costruzione offshore. Sulla base degli esiti di queste modellazioni, se necessario, l'area di indagine sarà adattata in modo da coprire le zone di potenziale impatto sui mammiferi e rettili marini potenzialmente presenti.

Si sottolinea inoltre che il periodo di esecuzione delle attività di cantiere in mare è oggetto della Prescrizione A.43 del DM 223/2014.

### **Tabella 3.11 PMA mammiferi e rettili marini**

<b>Mammiferi e rettili marini</b>	
<b>Componente interessata sia dai lavori previsti all'exit point del microtunnel sia per quelli relativi alla posa della condotta offshore</b>	
<b>Ante Operam</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non sono previste attività di monitoraggio.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenza di mammiferi e rettili marini.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Giornaliera per tutta la durata delle operazioni a mare.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entro 1 miglio nautico dall'area di cantiere (zona di allarme) e da 1 a 3 miglia nautiche (zona di sicurezza).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imbarcazione dotata di GPS, VHF e ecoscandaglio;</li> <li>Idrofono</li> <li>Laptop + software di navigazione e rilevamento acustico;</li> <li>Fotocamera HD;</li> <li>Binocoli marini con bussola e piastrina telemetrica.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non sono previste attività di monitoraggio.</li> </ul>
<p><b>Nota:</b> In merito alle specie di cetacei potenzialmente interferite durante le attività di costruzione è stata effettuata una valutazione specifica sul Capodoglio. Si precisa a tal proposito che non sono attesi impatti specifici né assoluti su tale specie durante la fase di costruzione dell'opera.</p>	

### **3.2.9 Rumore Sottomarino**

Durante la fase di lavori a mare (in corso d'opera) ed in particolare durante l'installazione delle palancole, le opere di dragaggio e sistemazione fondali all'uscita del microtunnel e del recupero della fresa utilizzata per lo scavo del microtunnel, al fine di monitorare le condizioni di rumore sottomarino saranno installati due idrofoni in prossimità delle attività (all'interno della zona d'allarme così come definita nel Paragrafo 3.2.8).

Gli idrofoni saranno installati opportunamente (in modo da non interferire con l'esecuzione dei lavori) tramite apposite boe-appoggio.

Il monitoraggio acustico fornirà dati in merito al rumore sottomarino generato durante l'esecuzione dei lavori e permetterà – anche in combinazione all'attività di monitoraggio dei mammiferi e rettili

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	47 of 152

marini (cfr. Paragrafo 3.2.8) di determinare i possibili effetti delle attività sulla componente biologica e/o fornire informazioni di base per l'attuazione di misure di mitigazione in tempo reale, se necessario.

Gli idrofoni saranno selezionati e calibrati secondo le indicazioni presenti nelle Linee Guida per il monitoraggio del Rumore Sottomarino nei Mari Europei <sup>1</sup>.

La sintesi del monitoraggio per il rumore sottomarino è riportata in *Tabella 3.12*.

Si sottolinea inoltre che il periodo di esecuzione delle attività di cantiere in mare è oggetto della Prescrizione A.43 del DM 223/2014.

### **Tabella 3.12 Rumore Sottomarino**

<b>Rumore sottomarino</b>	
<b>Componente interessata dai lavori previsti all'exit point del microtunnel</b>	
<b>Ante Operam</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non sono previste attività di monitoraggio.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio acustico continuo attraverso idrofoni con le seguenti caratteristiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervallo di frequenza: 20 – 20 000 Hz</li> <li>• Sensibilità: calibrato con incertezza entro 1 dB</li> <li>• Risposta in frequenza: piatta su tutta la banda entro 2 dB.</li> <li>• Direzionalità: omni direzionale con incertezza entro 1 dB.</li> </ul> </li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In continuo per la durata delle operazioni.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entro 1 miglio nautico (zona d'allarme) dall'area di cantiere a mare del Microtunnel</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 idrofoni installati con boa d'appoggio.</li> <li>• Laptop + software interpretazione rilevamento acustico;</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non sono previste attività di monitoraggio.</li> </ul>

<sup>(1)</sup> Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas, JRC, 2014  
(<http://www.agentifisici.isprambiente.it/documentazione-rumore-subacqueo.html>)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	48 of 152

### 3.3 Onshore - Microtunnel

L'attività di monitoraggio della sezione onshore del progetto TAP è mirata alla definizione della qualità dell'ambiente attraverso analisi chimiche, chimico-fisiche, biologiche e del paesaggio mirate alla quantificazione dei potenziali effetti dell'attività in oggetto sulle caratteristiche abiotiche, nonché sulla flora, fauna ed ecosistemi.

Le attività descritte nella presente sezione del PMA sono dedicate al monitoraggio dell'area del cantiere onshore che verrà approntato per la realizzazione del microtunnel la cui tempistica di avvio è indicata in *Figura 3.1*, e delle aree circostanti, potenzialmente interferite da tali attività.

#### 3.3.1 Acque superficiali (A.20)

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale della componente "Acque superficiali" è stato redatto allo scopo di caratterizzare lo stato di qualità delle acque superficiali che potranno essere interferite direttamente dal Progetto, sia in fase di cantiere che esercizio, e valutare le potenziali alterazioni indotte sulla qualità delle acque riconducibili alle diverse fasi progettuali.

L'intera attività di monitoraggio della qualità delle acque superficiali sarà effettuata seguendo le disposizioni individuate dal D.Lgs.152/2006 Allegato 1 Parte III e dalle Linee Guida di ISPRA per la predisposizione del PMA delle opere soggette a procedure di VIA.

La rete dei punti di monitoraggio è stata definita sulla base delle caratteristiche del Progetto, considerato nella sua globalità (tracciato, aree di cantiere e campo base, strade di accesso) e sulla base dell'inquadramento ambientale dal punto di vista del sistema idrografico. Pertanto, il presente paragrafo si riferisce sia al monitoraggio relativo all'area del microtunnel, sia alle altre opere onshore del progetto. I punti di campionamento sono stati localizzati in corrispondenza dei siti già oggetto di monitoraggio nell'ambito della procedura di VIA, permettendo l'integrazione dei dati già disponibili con nuovi campionamenti.

Tutti i campioni saranno inviati a un laboratorio accreditato e l'analisi dei parametri chimico-fisici e batteriologici sarà effettuata come richiesto dalla normativa tecnica italiana e internazionale per le metodiche di analisi di ciascun parametro (Norme IRSA-CNR, Standard EPA).

Si rimanda alla *Tabella 3.13* per la metodologia d'indagine e la localizzazione dei punti di campionamento lungo il tracciato e in prossimità delle installazioni a terra. La localizzazione cartografica dei punti di campionamento identificati in *Tabella 3.13* è riportata nella Tavola 2 in Allegato 2.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	49 of 152

**Tabella 3.13 PMA Componente Acque Superficiali**

<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità, potenziale redox, ossigeno disciolto;</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale;</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati;</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI);</li> <li>• Composti alogenati volatili: 1,2-dicloroetilene (cis+trans), sommatoria organoalogenati, 1,1,2,2-tetracloroetano, 1,1,2-tricloroetano, 1,1-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, 1,2,3-tricloropropano, 1,2-dibromoetano, 1,2-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene (cis), 1,2-dicloroetilene (trans), 1,2-dicloropropano, bromodichlorometano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene;</li> <li>• Pesticidi azotati: sommatoria fitofarmaci, atrazina;</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDE (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDT (somma isomeri 2,4' e 4,4'), 2,4'-DDD, 2,4'-DDE, 2,4'-DDT, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, a-HCH, alaclor, aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano;</li> <li>• Controlli microbiologici: coliformi totali).</li> </ul> </li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canale a carattere stagionale localizzato a 530 m a nord del tracciato (punto di campionamento SW1);</li> <li>• Area umida Palude Cassano (punto di campionamento SW2).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere.</li> </ul> <p>NB: non si definisce a priori il periodo di campionamento in quanto sarà deciso in funzione della disponibilità di acqua nel canale (corso d'acqua effimero con scarsa presenza di acqua soggetta alle condizioni di precipitazione).</p>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti manuali per la raccolta dei campioni d'acqua e bottiglie di vetro per la conservazione del campione.</li> <li>• Sonda multiparametrica.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità, potenziale redox, ossigeno disciolto;</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale;</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati;</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI);</li> <li>• Composti alogenati volatili: 1,2-dicloroetilene (cis+trans), sommatoria organoalogenati, 1,1,2,2-tetracloroetano, 1,1,2-tricloroetano, 1,1-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, 1,2,3-tricloropropano, 1,2-dibromoetano, 1,2-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene (cis), 1,2-dicloroetilene (trans), 1,2-dicloropropano, bromodichlorometano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene;</li> <li>• Pesticidi azotati: sommatoria fitofarmaci, atrazina;</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDE (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDT (somma isomeri 2,4' e 4,4'), 2,4'-DDD, 2,4'-DDE, 2,4'-DDT, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, a-HCH, alaclor, aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lin-</li> </ul> </li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	50 of 152

	<p>dano;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano;</li> <li>• Controlli microbiologici: coliformi totali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canale a carattere stagionale localizzato a 530 m a nord del tracciato (punto di campionamento SW1);</li> <li>• Area umida Palude Cassano (punto di campionamento SW2).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio trimestrale durante la fase di cantiere (del tracciato e del microtunnel) e durante la fase di precommissioning.</li> <li>• Ispezione visiva periodica dei lavori lungo il tracciato e le aree di cantiere.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti manuali per la raccolta dei campioni d'acqua e bottiglie di vetro per la conservazione del campione.</li> <li>• Sonda multiparametrica.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>

#### Post Operam

Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità, potenziale redox, ossigeno disciolto;</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale;</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati;</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI);</li> <li>• Composti alogenati volatili: 1,2-dicloroetilene (cis+trans), sommatoria organoalogenati, 1,1,2,2-tetracloroetano, 1,1,2-tricloroetano, 1,1-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, 1,2,3-tricloropropano, 1,2-dibromoetano, 1,2-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene (cis), 1,2-dicloroetilene (trans), 1,2-dicloropropano, bromodichlorometano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene;</li> <li>• Pesticidi azotati: sommatoria fitofarmaci, atrazina;</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDE (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDT (somma isomeri 2,4' e 4,4'), 2,4'-DDD, 2,4'-DDE, 2,4'-DDT, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, a-HCH, alaclor, aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano;</li> </ul> </li> <li>• Controlli microbiologici: coliformi totali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canale a carattere stagionale localizzato a 530 m a nord del tracciato (punto di campionamento SW1);</li> <li>• Area umida Palude Cassano (punto di campionamento SW2).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio trimestrale per i primi due anni dalla fine dei lavori solo nel caso in cui il monitoraggio della componente sotterranea dovesse evidenziare delle interferenze tra realizzazione dell'opera e regime idrogeologico.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti manuali per la raccolta dei campioni d'acqua e bottiglie di vetro per la conservazione del campione.</li> <li>• Sonda multiparametrica.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>

#### Decommissioning

Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità, potenziale redox, ossigeno disciolto;</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale;</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati;</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo</li> </ul> </li> </ul>
-----------	---

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	51 of 152

	<p>totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composti alogenati volatili: 1,2-dicloroetilene (cis+trans), sommatoria organoalogenati, 1,1,2,2-tetracloroetano, 1,1,2-tricloroetano, 1,1-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, 1,2,3-tricloropropano, 1,2-dibromoetano, 1,2-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene (cis), 1,2-dicloroetilene (trans), 1,2-dicloropropano, bromodichlorometano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene;</li> <li>• Pesticidi azotati: sommatoria fitofarmaci, atrazina;</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDE (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDT (somma isomeri 2,4' e 4,4'), 2,4'-DDD, 2,4'-DDE, 2,4'-DDT, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, a-HCH, alaclor, aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano;</li> <li>• Controlli microbiologici: coliformi totali).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canale a carattere stagionale localizzato a 530 m a nord del tracciato (punto di campionamento SW1);</li> <li>• Area umida Palude Cassano (punto di campionamento SW2).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio durante la fase di decommissioning.</li> </ul> <p>NB: non si definisce a priori il periodo di campionamento in quanto sarà deciso in funzione della disponibilità di acqua nel canale (corso d'acqua effimero con scarsa presenza di acqua soggetta alle condizioni di precipitazione).</p>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti manuali per la raccolta dei campioni d'acqua e bottiglie di vetro per la conservazione del campione.</li> <li>• Sonda multiparametrica.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<p>Nota: Il punto di monitoraggio SW2 è stato ubicato in un'area adiacente rispetto a quanto precedentemente indicato nella rev.5 del presente documento. Tale modifica si è resa indispensabile per ovviare alle problematiche di accesso all'area precedentemente identificata.</p>	

Ad integrazione delle attività di monitoraggio sopra descritte, nell'ambito del Piano di Monitoraggio per l'Avifauna elaborato in ottemperanza alla prescrizione A.41a del D.M. 223 del 11/09/2014 (Doc. IALOO-ERM-643-Y-TAE-1 050 "*Piano di Monitoraggio dell'Avifauna Stanziale e Migratoria (Prescrizione A.41a del D.M. 223 del 11/09/2014)*", Rev.0 del 22 marzo 2017) si prevede la misurazione del livello idrico della Palude di Cassano mediante l'utilizzo di un'asta idrometrica o strumentazione equivalente.

Si rimanda alla *Tabella 3.13* per la durata e la frequenza dell'indagine.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	52 of 152

**Tabella 3.14 PMA Componente Acque Superficiali – Misurazione livello idrico Palude di Cassano**

<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quota Idrometrica</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area umida Palude Cassano</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di misura mensile nel periodo primaverile-estivo (prima dell'inizio delle attività di scavo del microtunnel)</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asta idrometrica o strumentazione equivalente</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quota Idrometrica</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area umida Palude Cassano</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di misura mensile</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asta idrometrica</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quota Idrometrica</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area umida Palude Cassano</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di misura mensile per i primi 3 anni</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asta idrometrica o strumentazione equivalente</li> </ul>
<b>Decommissioning (da confermare sulla base dello stato dei luoghi)</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quota Idrometrica</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area umida Palude Cassano</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di misura mensile per tutta la durata della fase di decommissioning</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asta idrometrica o strumentazione equivalente</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	53 of 152

### 3.3.2 Acque sotterranee (A.20)

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale della componente "Acque sotterranee" è stato redatto allo scopo di caratterizzare lo stato di qualità delle acque sotterranee e della falda acquifera, la piezometria e valutare le potenziali alterazioni riconducibili alle attività di progetto, quali possibili sversamenti in fase di cantiere ed esercizio che possano raggiungere la falda.

L'attività di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee sarà effettuata seguendo le disposizioni individuate dal D.Lgs.152/2006 Allegato 1 Parte III e dalle Linee Guida di ISPRA per la predisposizione del PMA delle opere soggette a procedure di VIA.

Il monitoraggio delle acque sotterranee relativo all'area del microtunnel sarà effettuato con i dati ricavati dai piezometri che sono stati realizzati presso l'area del cantiere del microtunnel stesso e nelle aree limitrofe.

Tutti i campioni saranno inviati a un laboratorio accreditato e le analisi dei parametri chimico-fisici e batteriologici saranno effettuate come richiesto dalla normativa tecnica italiana e internazionale per le metodiche di analisi di ciascun parametro (Norme IRSA-CNR, Standard EPA).

A valle idrogeologica dell'area d'approdo saranno eseguiti sondaggi a carotaggio continuo da attrezzare a piezometri per monitorare durante le fasi ante-operam, in corso d'opera e post-operam, lo stato di qualità della/delle falde acquifere eventualmente intercettate dal microtunnel.

Si rimanda alla *Tabella 3.15* per la metodologia d'indagine e la localizzazione dei punti di campionamento. La localizzazione cartografica dei punti di campionamento identificati in *Tabella 3.15* è riportata nella Tavola 2 in Allegato 2.

I criteri di ubicazione dei punti di campionamento considerano i risultati dello Studio Idrogeologico e Monitoraggio Piezometrico (Prescrizione A.20) riportato in Allegato 3. Si precisa che il Piezo4 e il Piezo6 saranno dismessi durante la fase di cantiere. In particolare è stato installato il Piezo 7 che andrà a sostituire il Piezo 4 per monitorare la falda durante le operazioni di scavo del microtunnel.

**Tabella 3.15 PMA Componente Acque Sotterranee**

Ante Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livelli piezometrici.</li> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale Redox, ossigeno disciolto.</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOD5, solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale.</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati;</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI), boro;</li> <li>• Composti idrocarburi: Idrocarburi totali (n-esano). Composti alogenati volatili: 1.2-dichloroetilene (cis+trans);</li> <li>• Composti alogenati totali (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), 1.1.2.2-tetracloroeretano, 1.1.2-tricloroetano, 1.1-dicloroetano, 1.1-dicloroetilene, 1.2.3-tricloropropano, 1.2-dibromoetano, 1.2-dicloroetano, 1.2-dicloroetilene (cis), 1.2-dicloroetilene (trans), 1.2-dicloropropano, bromodichlorometano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene;</li> </ul> </li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	54 of 152

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composti aromatici: benzene, Etilbenzene, m. p-xilene, o-xilene, stirene, toluene;</li> <li>• Idrocarburi aromatici policiclici: sommatoria policiclici aromatici (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g, h, i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a, h]antracene, indeno[1, 2, 3-cd]pirene, pirene,</li> <li>• Pesticidi azotati: Sommatoria fitofarmaci (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), atrazina;</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDE (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDT (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), 2, 4'-DDD, 2, 4'-DDE, 2, 4'-DDT, 4, 4'-DDD, 4, 4'-DDE, 4, 4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano;</li> <li>• Controlli microbiologici: Coliformi totali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piezometri identificati nella Tavola 2 Allegato 2 come Piezo 2- Piezo 3- Piezo 4 – Piezo 5 – Piezo 6- Piezo 7- Piezo 8*</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rilievo dei livelli piezometrici: -maggio 2015, periodo invernale 2015/2016 (frequenza ogni 3-4 mesi) come dettagliato in Allegato 3 (Studio Idrogeologico e Monitoraggio Piezometrico, Par 5.2); -mensili per almeno 4 mesi prima dell'inizio delle attività di costruzione .</li> <li>• Parametri chimico-fisici e di qualità: 1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere.</li> <li>• *In aggiunta al Piezo 7, si prevede l'installazione del punto di monitoraggio denominato Piezo 8 al fine di monitorare la falda durante le operazioni di scavo del micro-tunnel, in accordo a quanto previsto dal piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo (prescrizione A.25a).</li> <li>• Ispezione visiva periodica dei lavori nelle aree di cantiere.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa sommersa per la fase di spurgo e tubo per raccolta campioni.</li> <li>• Sonda specifica multiparametrica per misurazioni dei parametri della falda.</li> <li>• Contenitori per la conservazione del campione.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livelli piezometrici.</li> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale Redox, ossigeno disciolto.</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOD5, solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale.</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati.</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI), boro</li> <li>• Composti idrocarburi: Idrocarburi totali (n-esano). Composti alogenati volatili: 1.2-dichloroetilene (cis+trans).</li> <li>• Composti alogenati totali (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), 1.1.2.2-tetracloroeretano, 1.1.2-tricloroetano, 1.1-dicloroetano, 1.1-dicloroetilene, 1.2.3-tricloropropano, 1.2-dibromoetano, 1.2-dicloroetano, 1.2-dicloroetilene (cis), 1.2-dicloroetilene (trans), 1.2-dicloropropano, bromodichlorometano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene.</li> <li>• Composti aromatici: benzene, Etilbenzene, m. p-xilene, o-xilene, stirene, toluene.</li> <li>• Idrocarburi aromatici policiclici: sommatoria policiclici aromatici (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g, h, i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a, h]antracene, indeno[1, 2, 3-cd]pirene, pirene.</li> <li>• Pesticidi azotati: Sommatoria fitofarmaci (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), atrazina.</li> </ul> </li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	55 of 152

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDE (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDT (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), 2, 4'-DDD, 2, 4'-DDE, 2, 4'-DDT, 4, 4'-DDD, 4, 4'-DDE, 4, 4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano.</li> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano.</li> <li>• Controlli microbiologici: Coliformi totali).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piezometri identificati nella Tavola 2 Allegato 2 come Piezo 2- Piezo 3 – Piezo 5 – Piezo 7- Piezo 8*.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livelli piezometrici: mensili per la durata del cantiere del microtunnel e del precommissioning.</li> <li>• Parametri chimico-fisici e di qualità: monitoraggio trimestrale durante la fase di cantiere del microtunnel e durante la fase di precommissioning.</li> <li>• *In aggiunta al Piezo 7, si prevede l'installazione del punto di monitoraggio denominato Piezo 8 al fine di monitorare la falda durante le operazioni di scavo del microtunnel, in accordo a quanto previsto dal piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo (prescrizione A.25a).</li> <li>• Ispezione visiva periodica dei lavori nelle aree di cantiere.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa sommersa per la fase di spurgo e tubo per raccolta campioni</li> <li>• Sonda specifica multiparametrica per misurazioni dei parametri della falda</li> <li>• Contenitori per la conservazione del campione.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livelli piezometrici.</li> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale Redox, ossigeno disciolto.</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOD5, solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale.</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati.</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI), boro;</li> <li>• Composti idrocarburi: Idrocarburi totali (n-esano). Composti alogenati volatili: 1.2-dichloroetilene (cis+trans);</li> <li>• Composti alogenati totali (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), 1.1.2.2-tetracloroeretano, 1.1.2-tricloroetano, 1.1-dicloroetano, 1.1-dicloroetilene, 1.2.3-tricloropropano, 1.2-dibromoetano, 1.2-dicloroetano, 1.2-dicloroetilene (cis), 1.2-dicloroetilene (trans), 1.2-dicloropropano, bromodichloromotano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene;</li> <li>• Composti aromatici: benzene, Etilbenzene, m. p-xilene, o-xilene, stirene, toluene;</li> <li>• Idrocarburi aromatici policiclici: sommatoria policiclici aromatici (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g, h, i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a, h]antracene, indeno[1, 2, 3-cd]pirene, pirene;</li> <li>• Pesticidi azotati: Sommatoria fitofarmaci (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), atrazina;</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDE (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDT (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), 2, 4'-DDD, 2, 4'-DDE, 2, 4'-DDT, 4, 4'-DDD, 4, 4'-DDE, 4, 4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano;</li> <li>• Controlli microbiologici: Coliformi totali.</li> </ul> </li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piezometri identificati nella Tavola 2 Allegato 2 come Piezo 2 - Piezo 3 – Piezo 5 – Piezo 7 – Piezo 8.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	56 of 152

Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livelli piezometrici: trimestrale per i primi due anni dalla fine dei lavori.</li> <li>• Parametri chimico-fisici e di qualità: monitoraggio trimestrale per i primi 2 anni dalla messa in esercizio.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa sommersa per la fase di spurgo e tubo per raccolta campioni.</li> <li>• Sonda specifica multiparametrica per misurazioni dei parametri della falda.</li> <li>• Contenitori per la conservazione del campione.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livelli piezometrici.</li> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale Redox, ossigeno disciolto.</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOD5, solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale.</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati;</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI), boro;</li> <li>• Composti idrocarburi: Idrocarburi totali (n-esano). Composti alogenati volatili: 1.2-dichloroetilene (cis+trans);</li> <li>• Composti alogenati totali (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), 1.1.2-tetracloroeretano, 1.1.2-tricloroetano, 1.1-dicloroetano, 1.1-dicloroetilene, 1.2.3-tricloropropano, 1.2-dibromoetano, 1.2-dicloroetano, 1.2-dicloroetilene (cis), 1.2-dicloroetilene (trans), 1.2-dicloropropano, bromodichlorometano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene;</li> <li>• Composti aromatici: benzene, Etilbenzene, m. p-xilene, o-xilene, stirene, toluene;</li> <li>• Idrocarburi aromatici policiclici: sommatoria policiclici aromatici (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g, h, i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a, h]antracene, indeno[1, 2, 3-cd]pirene, pirene,</li> <li>• Pesticidi azotati: Sommatoria fitofarmaci (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), atrazina;</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDE (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDT (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), 2, 4'-DDD, 2, 4'-DDE, 2, 4'-DDT, 4, 4'-DDD, 4, 4'-DDE, 4, 4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano;</li> <li>• Controlli microbiologici: Coliformi totali.</li> </ul> </li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piezometri identificati nella Tavola 2 Allegato 2 come Piezo 2- Piezo 3 – Piezo 5 - Piezo 7- Piezo 8.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livelli piezometrici: da definirsi sulla base della durata del cantiere.</li> <li>• Parametri chimico-fisici e di qualità: 1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa sommersa per la fase di spurgo e tubo per raccolta campioni</li> <li>• Sonda specifica multiparametrica per misurazioni dei parametri della falda</li> <li>• Contenitori per la conservazione del campione.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	57 of 152

### 3.3.3 Suolo

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale della componente "Suolo" è stato redatto allo scopo di caratterizzare, dal punto di vista della qualità del suolo, l'ambito territoriale interessato dalle attività di realizzazione del microtunnel e di verificare eventuali impatti sul suolo riconducibili alle diverse fasi progettuali.

L'attività di monitoraggio della qualità del suolo sarà effettuata seguendo le disposizioni individuate dal D.Lgs.152/2006 e dalle Linee Guida di ISPRA per la predisposizione del PMA delle opere soggette a procedure di VIA.

I punti di campionamento sono stati localizzati in corrispondenza dei siti già oggetto di monitoraggio nell'ambito della procedura di VIA, nelle vicinanze dell'area del microtunnel, permettendo l'integrazione dei dati già disponibili con i nuovi campionamenti. I campioni saranno prelevati dallo strato superficiale di suolo.

Tutti i campioni saranno inviati a un laboratorio accreditato e analizzati in accordo con la normativa nazionale in materia (Tabella 1-A, Allegato 5 alla Parte IV -Titolo 5 del Decreto Legislativo n. 152/06 e s.m.i.).

Si rimanda alla *Tabella 3.16* per la metodologia di indagine e la localizzazione dei punti di campionamento lungo il tracciato e in prossimità delle installazioni a terra. La localizzazione cartografica dei punti di campionamento identificati in *Tabella 3.16* è riportata nella Tavola 3 in Allegato 2.

Inoltre, come già indicato nel Documento IAL00-ERM-643-Y-TAE-1037 "Progetto esecutivo relativo alle opere di mitigazione ambientale e ai ripristini – Lotti 1 e 1b" si sottolinea che durante le attività di costruzione sono previste le seguenti misure di gestione e di mitigazione dei potenziali impatti sul suolo:

- gestione dei rifiuti atta a minimizzare la potenziale contaminazione di suolo data da potenziali scarichi incontrollati o sversamenti accidentali di rifiuti o effluenti di lavorazione;
- tecniche di sarchiatura al fine di minimizzare il danneggiamento dello strato superficiale di terreno a causa del costipamento provocato da macchine operatrici;
- adozione di pratiche al fine di evitare lo sconfinamento dell'area di cantiere da parte di mezzi d'opera;
- dopo essere stato rimosso, lo strato superficiale e profondo di terreno accumulato in prossimità della trincea sarà irrigato periodicamente durante la stagione secca, al fine di ridurre la dispersione ad opera del vento. Il terreno rimosso sarà stoccato lontano dai corsi d'acqua in apposite aree designate;
- i cumuli di terreno saranno protetti da fenomeni erosivi e dall'insediamento di specie infestanti mediante inerbimento garantendo la conservazione delle caratteristiche chimiche e biologiche dei suoli. Saranno eseguite sui cumuli di terreno semine a spaglio di un miscuglio di specie erbacee rustiche in grado di favorire la fissazione dell'azoto e impedirne l'erosione. Le semine a spaglio saranno effettuate con semi di ceppi indigeni di specie di leguminose e graminacee con funzione protettiva.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	58 of 152

Lo stato qualitativo del suolo, in termini di compattazione, copertura vegetativa e controllo dei fenomeni erosivi, e la applicazione delle misure di gestione sopra indicate, saranno monitorati durante tutta l'attività di costruzione tramite sopralluoghi visivi da effettuarsi su base settimanale. Le operazioni sopra descritte saranno ripetute anche durante la fase di dismissione dell'opera nelle aree oggetto di ripristino ambientale.

Nella fase ante operam, è stata effettuata una caratterizzazione preventiva del terreno soggetto a movimentazione, che sarà poi stoccato in cumuli (suddivisi in top soil e suolo) in conformità a quanto stabilito dall'art.186 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e in congruenza con la documentazione presentata nell'ambito della prescrizione A.25a. La campagna di campionamento non ha evidenziato superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione, per siti a destinazione a verde pubblico o privato, contenuti in Tabella 1, Colonna A, nell'Allegato 5 al Titolo V del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Si precisa che le aree di stoccaggio dei terreni, in corrispondenza dell'area cantiere del microtunnel, sono identificate nella Tavola 11 in Allegato 2 al presente PMA.

I cumuli di terreno avranno una altezza massima di circa 2 m per evitare effetti di costipamento e una pendenza massima pari a 2:3. Sui cumuli di materiale stoccato e nelle aree di cantiere non interessate dalle piste di lavoro verranno effettuati monitoraggi visivi settimanali al fine di verificarne le condizioni di conservazione e eventuali fenomeni erosivi o di degradazione. Al termine delle attività di cantiere, l'area sarà riportata alle condizioni originarie, lasciando inalterato lo strato di suolo e top soil.

Per quanto riguarda le attività specifiche di monitoraggio sul top soil, si rimanda al seguente paragrafo "Monitoraggio del Top Soil".

**Tabella 3.16 PMA Componente Suolo**

<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dei terreni ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• residuo fisso 105°C;</li> <li>• frazione passante &lt;2 mm;</li> <li>• amosite, crisotilo, crocidolite;</li> <li>• Metalli: antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, stagno, tallio, vanadio, zinco, cromo esavalente;</li> <li>• idrocarburi pesanti &gt;C12 (C12-C40);</li> <li>• idrocarburi leggeri &lt; C12;</li> <li>• sommatoria policiclici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1): benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g,h,i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a,e]pirene, dibenzo[a,h]antracene, dibenzo[a,h]pirene, dibenzo[a,i]pirene, dibenzo[a,l]pirene, indeno[1,2,3-cd]pirene, pirene, atrazina;</li> <li>• DDD (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDE (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDT (somma isomeri 2,4' e 4,4'), 2,4'-DDD, 2,4'-DDE, 2,4'-DDT, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>• Pesticidi clorurati: clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano).</li> </ul> </li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 punto nell'area di cantiere del microtunnel/precommissioning (punto RoW12);</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti manuali per la raccolta del top soil e bottiglie di vetro per la conservazione del campione.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	59 of 152

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condizioni di conservazione del suolo e del top soil</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aree di cantiere (cumuli di terreno e aree non interessate dalle piste di lavoro)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Settimanale</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>controllo visivo</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dei terreni ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>residuo fisso 105°c;</li> <li>frazione passante &lt;2 mm;</li> <li>amosite, crisotilo, crocidolite;</li> <li>Metalli: antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, stagno, tallio, vanadio, zinco, cromo esavalente;</li> <li>idrocarburi pesanti &gt;C12 (C12-C40);</li> <li>idrocarburi leggeri &lt; C12;</li> <li>sommatoria policiclici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1): benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g,h,i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a,e]pirene, dibenzo[a,h]antracene, dibenzo[a,h]pirene, dibenzo[a,i]pirene, dibenzo[a,l]pirene, indeno[1,2,3-cd]pirene, pirene, atrazina;</li> <li>DDD (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDE (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDT (somma isomeri 2,4' e 4,4'), 2,4'-DDD, 2,4'-DDE, 2,4'-DDT, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>Pesticidi clorurati: clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano). Altezza degli accumuli di terreno superficiale;</li> </ul> </li> <li>Verifica delle procedure di sostituzione e risultati del ripristino.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 punti nell'area di cantiere del microtunnel in corrispondenza <b>dei punti MT5, MT8 e MT12.</b></li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Una campagna di monitoraggio al termine delle attività di costruzione in corrispondenza dei punti MT5, MT8 e MT12.</b></li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strumenti manuali per la raccolta del top soil e bottiglie di vetro per la conservazione del campione.</li> <li>Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	Monitoraggi analoghi alla fase post operam

### Monitoraggio Top Soil

Finalità del monitoraggio del Top Soil è la definizione delle caratteristiche pedologiche del top soil attuale, il controllo del medesimo durante le fasi di lavorazione e la verifica del mantenimento delle medesime caratteristiche pedologiche nella fase di ripristino nell'ottica di individuare (se necessarie) eventuali azioni correttive (es.: fertilizzazione, erpicatura, aratura, ecc.) coerenti con gli obiettivi di ripristino prefissati (es.: ripristino suolo a fini agrari). Il presente monitoraggio è descritto anche nei documenti predisposti da TAP in risposta alla prescrizione A.45 del D.M. 223/2014.

### Descrizione del Piano di Monitoraggio

Il monitoraggio della componente suolo verrà effettuato in fase ante operam, in corso d'opera ed in fase post operam dopo aver realizzato i ripristini.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	60 of 152

Nella seguente *Tabella 3.17* si riportano gli elementi oggetto del monitoraggio durante le diverse fasi:

**Tabella 3.17 Piano monitoraggio ambientale dei top soil nelle diverse fasi**

Ante Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri chimico-Fisici: parametri in Tabella 3.18</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area direttamente interessata dal cantiere</li> <li>• 2 stazioni di campionamento (MT 1 localizzata nel Lotto 1 e MT 2 localizzata nel Lotto 2 dell'area di cantiere del Microtunnel)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di rilievo</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti manuali per la raccolta del top soil e idonei contenitori per la conservazione del campione.</li> </ul>
In Corso D'Opera	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il monitoraggio di Corso d'Opera sarà riferito alle modalità di stoccaggio dei cumuli e dovrà contemplare il controllo dei seguenti parametri: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lunghezza e larghezza dei cumuli.</li> <li>○ Destinazione futura del materiale.</li> <li>○ Stato di inerbimento.</li> </ul> </li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutti i cumuli di terreno</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Settimanale</li> </ul>
Post Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri chimico – fisici Tabella 3.18</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area direttamente interessata dal cantiere</li> <li>• 2 stazioni di campionamento (MT 1 localizzata nel Lotto 1 e MT 2 localizzata nel Lotto 2 dell'area di cantiere del Microtunnel)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio al termine della fase di costruzione;</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti manuali per la raccolta del top soil e idonei contenitori per la conservazione del campione</li> </ul>

### *Monitoraggio Ante Operam e Post Operam*

Per ciascun punto di indagine, le metodologie di analisi e di prelievo dei campioni di suolo, sono quelle stabilite dal Decreto Ministeriale 13 settembre 1999 n. 185 – “*Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo*”, nonché dal Decreto Ministeriale 23 febbraio 2004 “*Approvazione dei metodi ufficiali di analisi biochimica del suolo*” e s.m.i.

All'interno dell'area cantierizzata sarà prelevato un campione rappresentativo di terreno da sottoporre ad analisi, così come previsto dalla normativa, precedentemente citata. Si ritiene possa essere rappresentativo prelevare 2 campioni per l'area del Microtunnel (una nel Lotto 1 e una nel Lotto 2 dell'area di cantiere del Microtunnel). Il campione rappresentativo di terreno da sottoporre ad analisi (campione globale) sarà costituito con la riunificazione di più campioni elementari o subcampioni, tutti prelevati alla stessa profondità e di volume simile.

Ogni singolo campione dovrà essere costituito da 3 punti di prelievo o aliquote, distanti tra loro minimo 2,5 metri e massimo 5 metri, ottenuti scavando dei miniprofilo con trivella pedologica manua-

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	61 of 152

le, miscelati in un'unica aliquota. Compatibilmente con l'effettiva potenza del strato pedologico il campione da analizzare sarà prelevato nello strato da 0 a 20 cm.

Per la fase post operam, il campionamento dovrà essere effettuato almeno 3 mesi dopo l'ultimo apporto di concimi o 6 mesi dopo l'ultimo apporto di ammendanti o correttivi.

Ogni punto di prelievo sarà georeferenziato ed ogni campione sarà accompagnato dal "Verbale di campionamento del suolo". In tale documento il tecnico dovrà attestare al conformità del prelievo alle indicazioni contenute nelle linee guida Ministeriali (*Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo – D.M. 185/99*) e dovrà riportare informazioni dettagliate sulla zona di campionamento, con opportuni riferimenti catastali e geografici, profondità e data del prelievo.

Il campione di terreno sarà quindi sottoposto ad un insieme di analisi (*Tabella 3.18*) necessarie per conoscere le caratteristiche fondamentali di un appezzamento omogeneo e la sua dotazione in elementi nutritivi. Tali analisi saranno inoltre sufficienti a rendere possibile l'utilizzo delle procedure di calcolo previste per la stima delle unità fertilizzanti dei macroelementi (azoto, fosforo e potassio) da distribuire al terreno (cfr.: fertilizzazione del top soil).

**Tabella 3.18 Analisi chimico –fisiche complete (Analisi di base)**

<i>Determinazione analitica</i>	<i>Unità di misura</i>
Tessitura (sabbia, limo ed argilla)	g/kg
pH	unità pH
Carbonio organico	g/kg
Calcare totale	g/kg
Calcare attivo	g/kg
Conducibilità elettrica	dS/m
Azoto totale	g/kg
Fosforo assimilabile	mg/kg
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 g
Basi di scambio (Potassio scambiabile, Calcio scambiabile, Magnesio scambiabile, Sodio scambiabile)	meq/100 g

#### *Monitoraggio in Corso d'Opera*

Durante la fase di cantiere il monitoraggio riguarderà i cumuli predisposti e le loro caratteristiche. I parametri oggetto del monitoraggio su base settimanale saranno i seguenti:

- lunghezza e larghezza dei cumuli;
- stato di inerbimento;
- destinazione futura del materiale.

### **3.3.4 Rifiuti – Rocce e Terre da Scavo**

#### **3.3.4.1 Modalità di gestione**

Uno specifico Piano di Gestione Rifiuti **per le aree di deposito temporaneo (Allegato B del documento IAL00-ERM-643-Y-TAE-1052)** è stato sviluppato per minimizzare, mitigare e ove possibile prevenire gli impatti derivanti da rifiuti, sia liquidi che solidi.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	62 of 152

**Il Piano di Gestione di Rifiuti definisce** la gestione dei materiali derivanti dallo scavo del Microtunnel, infatti, tali materiali di scavo e i fanghi di perforazione non più riutilizzati saranno gestiti come rifiuto.

In generale il piano di gestione rifiuti definisce principalmente procedure e misure di gestione dei rifiuti ma anche di monitoraggio e ispezione, riportate di seguito:

- Monitoraggio dei rifiuti dalla loro produzione al loro smaltimento; i rifiuti saranno tracciati, caratterizzati e registrati ai sensi del D. Lgs 152/06 e s.m.i. Tutte le diverse tipologie di rifiuti generati saranno classificate, attribuendo un codice CER, sulla base dei relativi processi produttivi e delle eventuali analisi.
- Monitoraggio del trasporto dei rifiuti speciali dal luogo di produzione verso l'impianto prescelto avverrà esclusivamente previo compilazione del formulario di trasporto rifiuti (FIR) come da normativa vigente; Una copia del FIR sarà conservata presso il cantiere qualora sussistano in cantiere le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.
- Monitoraggio dei rifiuti caricati e scaricati da registrarsi su apposito registro di carico e scarico (RCS) dal produttore dei rifiuti. Le operazioni di carico e scarico dovranno essere trascritte su RCS entro il termine di legge di 10 gg lavorativi. Una copia del RCS sarà conservata presso il cantiere qualora sussistano in cantiere le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

In aggiunta a tali attività di monitoraggio e ispezione previste dal piano di gestione dei rifiuti, ulteriori attività di monitoraggio e ispezione sono previste dal PMA per garantire che il piano di gestione dei rifiuti sia effettivamente implementato, nonché efficace e di ravvisare eventuali mancanze di tale piano e possibili criticità.

Si rimanda alla successiva *Tabella 3.72* per ulteriori dettagli sulle attività di monitoraggio previste per i rifiuti.

**Tabella 3.19 PMA Rifiuti**

<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuazione delle strutture presenti sul territorio idonee per la gestione dei rifiuti (laboratori di analisi, trasportatori, impianti di recupero/smaltimento)</li> <li>• Definizione delle aree da adibire allo stoccaggio dei rifiuti</li> <li>• Individuazione degli elementi logistici utili al fine del Piano di gestione dei rifiuti</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area di costruzione</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una tantum prima dell'inizio delle attività di costruzione</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi di dati desktop</li> <li>• Sopralluoghi in situ</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera e Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rifiuti prodotti dalle attività di cantiere/esercizio</li> <li>• Rifiuti trasportati verso gli impianti di trattamento prescelti;</li> <li>• Rifiuti caricati e scaricati;</li> <li>• Recupero, riutilizzo, riduzione, stoccaggio e smaltimento dei rifiuti</li> <li>• Indicatori di produzione e gestione dei rifiuti</li> <li>• Veicoli utilizzati per la gestione dei rifiuti</li> <li>• Rifiuti stoccati al di fuori delle aree designate a tale uso</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area di costruzione</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	63 of 152

Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Periodicamente con cadenza giornaliera o settimanale e statistiche mensili</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggio visivo e ispezioni in situ</li> <li>Ispezione dei veicoli</li> <li>Revisione della documentazione prodotta per garantire la tracciabilità dei rifiuti (inventario dei rifiuti, FIR, RCS etc.)</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi analoghi alla fase in corso d'opera e post operam .</li> </ul>
<p>Note:</p> <p>Ai fini della definizione dei criteri per la gestione dei rifiuti nelle aree di deposito temporaneo è stato predisposto lo specifico documento "Piano di Gestione Rifiuti" in Allegato B al documento IAL00-ERM-643-Y-TAE-1052</p>	

### 3.3.4.2 Aree di stoccaggio

Il monitoraggio delle componenti ambientali nelle aree di stoccaggio rifiuti situate all'interno dell'area di cantiere del microtunnel sarà effettuato attraverso i monitoraggi già previsti per ciascuna componente ambientale nelle stazioni ubicate in prossimità di tale area. Si fa riferimento in particolare ai seguenti punti di monitoraggio:

- per la componente acque sotterranee: i piezometri Piezo 2 e Piezo 3 (ubicati idrogeologicamente a monte dell'area di cantiere del microtunnel) e i piezometri Piezo 7 e Piezo 8 (ubicati idrogeologicamente a valle dell'area di cantiere del microtunnel); il monitoraggio di tale componente sarà effettuata in fase ante, durante e post operam.
- per la componente aria/polveri: la stazione MS (monitoraggio mediante laboratorio mobile, ubicata circa 150 m ad ovest dell'area di cantiere del microtunnel) e le stazioni AQ1 e AQ2 (monitoraggio mediante campionatori passivi, ubicate rispettivamente circa 100 m a nord e 300 m a sud dell'area di cantiere del microtunnel); il monitoraggio di tali componenti verrà effettuato in corso d'opera.
- per la componente rumore: le stazioni N7 e N8 (ubicata rispettivamente circa 250 m a sud-ovest e circa 50 m a nord dell'area di cantiere del microtunnel, in corrispondenza dei recettori sensibili individuati entro 1 km da tale area) e le stazioni N9 e N10 (ubicata rispettivamente circa 450 m a sud e circa 700 m a sud-est dell'area di cantiere del microtunnel, in corrispondenza dei recettori sensibili individuati nelle vicinanze dell'abitato di San Foca); il monitoraggio di tali componenti verrà effettuato in corso d'opera.
- per la componente suolo: i punti di campionamento MT5, MT8 e MT12 all'interno del sedime delle aree di stoccaggio; tale componente verrà monitorata in fase post operam a seguito della dismissione delle aree di stoccaggio rifiuti.

Il monitoraggio di tale componente verrà anche effettuato in fase di decommissioning laddove saranno definite le aree di deposito temporaneo dei rifiuti.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	64 of 152

Per le modalità di monitoraggio, si rimanda alle tabelle seguenti:

### Tabella 3.20 Aree di Stoccaggio Rifiuti – Acque Sotterranee

<b>Ante Operam</b>	
<b>Parametro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livelli piezometrici.</li> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale Redox, ossigeno disciolto.</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOD5, solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale.</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati;</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI), boro;</li> <li>• Composti idrocarburi: Idrocarburi totali (n-esano). Composti alogenati volatili: 1.2-dichloroetilene (cis+trans);</li> <li>• Composti alogenati totali (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), 1.1.2-tetracloroeretano, 1.1.2-tricloroetano, 1.1-dicloroetano, 1.1-dicloroetilene, 1.2.3-tricloropropano, 1.2-dibromoetano, 1.2-dicloroetano, 1.2-dicloroetilene (cis), 1.2-dicloroetilene (trans), 1.2-dicloropropano, bromodichlorometano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene;</li> <li>• Composti aromatici: benzene, Etilbenzene, m. p-xilene, o-xilene, stirene, toluene;</li> <li>• Idrocarburi aromatici policiclici: sommatoria policiclici aromatici (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g, h, i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a, h]antracene, indeno[1, 2, 3-cd]pirene, pirene,</li> <li>• Pesticidi azotati: Sommatoria fitofarmaci (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), atrazina;</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDE (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDT (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), 2, 4'-DDD, 2, 4'-DDE, 2, 4'-DDT, 4, 4'-DDD, 4, 4'-DDE, 4, 4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano;</li> <li>• Controlli microbiologici: Coliformi totali.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Area di Indagine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piezometri identificati nella Tavola 14 Allegato 2 come Piezo 2- Piezo 3 - Piezo 7- Piezo 8*</li> </ul>
<b>Durata/Frequenza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rilievo dei livelli piezometrici: <ul style="list-style-type: none"> <li>-maggio 2015, periodo invernale 2015/2016 (frequenza ogni 3-4 mesi) come dettagliato in Allegato 3 (Studio Idrogeologico e Monitoraggio Piezometrico, Par 5.2);</li> <li>-mensili per almeno 4 mesi prima dell'inizio delle attività di costruzione .</li> </ul> </li> <li>• Parametri chimico-fisici e di qualità: 1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere.</li> <li>• *In aggiunta al Piezo 7, si prevede l'installazione del punto di monitoraggio denominato Piezo 8 al fine di monitorare la falda durante le operazioni di scavo del micro-tunnel, in accordo a quanto previsto dal piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo (prescrizione A.25a).</li> <li>• Ispezione visiva periodica dei lavori nelle aree di cantiere.</li> </ul>
<b>Strumentazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa sommersa per la fase di spurgo e tubo per raccolta campioni.</li> <li>• Sonda specifica multiparametrica per misurazioni dei parametri della falda.</li> <li>• Contenitori per la conservazione del campione.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
<b>Parametro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livelli piezometrici.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	65 of 152

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale Redox, ossigeno disciolto.</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOD5, solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale.</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati.</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI), boro</li> <li>• Composti idrocarburi: Idrocarburi totali (n-esano). Composti alogenati volatili: 1,2-dichloroetilene (cis+trans).</li> <li>• Composti alogenati totali (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), 1,1,2,2-tetracloroeretano, 1,1,2-tricloroetano, 1,1-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, 1,2,3-tricloropropano, 1,2-dibromoetano, 1,2-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene (cis), 1,2-dicloroetilene (trans), 1,2-dicloropropano, bromodichlorometano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene.</li> <li>• Composti aromatici: benzene, Etilbenzene, m. p-xilene, o-xilene, stirene, toluene.</li> <li>• Idrocarburi aromatici policiclici: sommatoria policiclici aromatici (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g, h, i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a, h]antracene, indeno[1, 2, 3-cd]pirene, pirene.</li> <li>• Pesticidi azotati: Sommatoria fitofarmaci (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), atrazina.</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDE (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDT (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), 2, 4'-DDD, 2, 4'-DDE, 2, 4'-DDT, 4, 4'-DDD, 4, 4'-DDE, 4, 4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano.</li> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano.</li> <li>• Controlli microbiologici: Coliformi totali).</li> </ul> </li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piezometri identificati nella Tavola 14 Allegato 2 come Piezo 2- Piezo 3 -Piezo 7- Piezo 8*.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livelli piezometrici: mensili per la durata del cantiere del microtunnel e del precommissioning.</li> <li>• Parametri chimico-fisici e di qualità: monitoraggio trimestrale durante la fase di cantiere del microtunnel e durante la fase di precommissioning.</li> <li>• *In aggiunta al Piezo 7, si prevede l'installazione del punto di monitoraggio denominato Piezo 8 al fine di monitorare la falda durante le operazioni di scavo del microtunnel, in accordo a quanto previsto dal piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo (prescrizione A.25a).</li> <li>• Ispezione visiva periodica dei lavori nelle aree di cantiere.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa sommersa per la fase di spurgo e tubo per raccolta campioni</li> <li>• Sonda specifica multiparametrica per misurazioni dei parametri della falda</li> <li>• Contenitori per la conservazione del campione.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livelli piezometrici.</li> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale Redox, ossigeno disciolto.</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOD5, solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale.</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati.</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco,</li> </ul> </li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	66 of 152

	<p>cromo (VI), boro;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composti idrocarburi: Idrocarburi totali (n-esano). Composti alogenati volatili: 1.2-dichloroetilene (cis+trans);</li> <li>• Composti alogenati totali (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), 1.1.2.2-tetracloroeretano, 1.1.2-tricloroetano, 1.1-dicloroetano, 1.1-dicloroetilene, 1.2.3-tricloropropano, 1.2-dibromoetano, 1.2-dicloroetano, 1.2-dicloroetilene (cis), 1.2-dicloroetilene (trans), 1.2-dicloropropano, bromodichlorometano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene;</li> <li>• Composti aromatici: benzene, Etilbenzene, m. p-xilene, o-xilene, stirene, toluene;</li> <li>• Idrocarburi aromatici policiclici: sommatoria policiclici aromatici (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g, h, i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a, h]antracene, indeno[1, 2, 3-cd]pirene, pirene;</li> <li>• Pesticidi azotati: Sommatoria fitofarmaci (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), atrazina;</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDE (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDT (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), 2, 4'-DDD, 2, 4'-DDE, 2, 4'-DDT, 4, 4'-DDD, 4, 4'-DDE, 4, 4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano;</li> <li>• Controlli microbiologici: Coliformi totali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piezometri identificati nella Tavola 14 Allegato 2 come Piezo 2 - Piezo 3– Piezo 7 – Piezo 8.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livelli piezometrici: trimestrale per i primi due anni dalla fine dei lavori.</li> <li>• Parametri chimico-fisici e di qualità: monitoraggio trimestrale per i primi 2 anni dalla messa in esercizio.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa sommersa per la fase di spurgo e tubo per raccolta campioni.</li> <li>• Sonda specifica multiparametrica per misurazioni dei parametri della falda.</li> <li>• Contenitori per la conservazione del campione.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>

**Tabella 3.21 Aree di Stoccaggio Rifiuti – Aria/Polveri**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri da misurare con campionatori passivi: NO<sub>2</sub>, PM10 .</li> <li>• Parametri da misurare con laboratorio mobile: NO<sub>2</sub>, PM10, PM2.5, CO, Benzene (nel caso in cui si rilevassero dei superamenti del limite normativo per il parametro Benzene si procederà all'analisi anche dei BTEX), componenti del particolato (benzo(a)pirene e i seguenti metalli: As, Cd, Ni, Pb).</li> <li>• Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• punto AQ1 e punto AQ2. Tavola 14 Allegato 2</li> <li>• Punto MS. Laboratorio Mobile. Tavola 14 Allegato 2</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio in continuo della durata di 1 anno durante la fase di cantiere del microtunnel, ai recettori AQ1 ,AQ2.</li> <li>• Monitoraggio in continuo con Laboratorio Mobile per l'intera fase di precommissioning al punto MS.</li> </ul>
Strumentazione/metodo di campionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campionatori passivi da installarsi ai recettori AQ1, AQ2.</li> <li>• Laboratorio mobile (conforme alle specifiche del D.lgs. 155/2010), dotato di strumentazione meteorologica (conforme agli standard WMO), da posizionarsi al punto</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	67 of 152

MS per l'intero periodo di precommissioning (durata attesa 1 mese).

**Tabella 3.22 Aree di Stoccaggio Rifiuti – Rumore**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello di Pressione Sonora Equivalente (LeqA), sul periodo diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00);</li> <li>• Livelli Percentili (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99);</li> <li>• Lmax, Lmin;</li> <li>• Analisi in frequenza in bande un terzo d'ottava;</li> <li>• Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, velocità e direzione del vento).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stazioni di monitoraggio: N7, N8, N9, N10. Tavola 14 Allegato 2.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere. Se identificabili, il monitoraggio dovrà avvenire durante le attività di cantiere più impattanti dal punto di vista delle emissioni sonore. Misura nel periodo diurno (8 ore, o corrispondente alla durata della giornata lavorativa) alle stazioni N7 e N8.</li> <li>• Misura di lunga durata (24 ore) alle stazioni N9 e N10 individuati in prossimità dell'area di precommissioning e nell'abitato di San Foca.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonometro integratore di Classe 1, conforme alla norma CEI EN 61672, e dotato di cuffia antivento;</li> <li>• Centralina meteorologica.</li> </ul>

**Tabella 3.23 Aree di Stoccaggio Rifiuti – Suolo**

<b>Post operam (in fase di dismissione delle aree stoccaggio rifiuti)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dei terreni ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• residuo fisso 105°C;</li> <li>• frazione passante &lt;2 mm;</li> <li>• amosite, crisotilo, crocidolite;</li> <li>• Metalli: antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, stagno, tallio, vanadio, zinco, cromo esavalente;</li> <li>• idrocarburi pesanti &gt;C12 (C12-C40);</li> <li>• idrocarburi leggeri &lt; C12;</li> <li>• sommatoria policiclici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1): benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g,h,i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a,e]pirene, dibenzo[a,h]antracene, dibenzo[a,h]pirene, dibenzo[a,i]pirene, dibenzo[a,l]pirene, indeno[1,2,3-cd]pirene, pirene, atrazina;</li> <li>• DDD (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDE (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDT (somma isomeri 2,4' e 4,4'), 2,4'-DDD, 2,4'-DDE, 2,4'-DDT, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>• Pesticidi clorurati: clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano). Altezza degli accumuli di terreno superficiale;</li> </ul> </li> <li>• Verifica delle procedure di sostituzione e risultati del ripristino.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 punti in corrispondenza delle aree utilizzate per lo stoccaggio del materiale di scavo proveniente dal microtunnel e per lo stoccaggio rifiuti pericolosi e non pericolosi (punti MT5, MT8 e MT12). Tavola 14 Allegato 2.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	68 of 152

Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una campagna di monitoraggio al termine delle attività di costruzione in corrispondenza delle aree utilizzate per deposito mezzi e stoccaggio rifiuti (punti MT5, MT8 e MT12)..</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strumenti manuali per la raccolta del top soil e bottiglie di vetro per la conservazione del campione.</li> <li>Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>Decommissioning (in fase di dismissione delle aree stoccaggio rifiuti)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dei terreni ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>residuo fisso 105°C;</li> <li>frazione passante &lt;2 mm;</li> <li>amosite, crisotilo, crocidolite;</li> <li>Metalli: antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, stagno, tallio, vanadio, zinco, cromo esavalente;</li> <li>idrocarburi pesanti &gt;C12 (C12-C40);</li> <li>idrocarburi leggeri &lt; C12;</li> <li>sommatoria policiclici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1): benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g,h,i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a,e]pirene, dibenzo[a,h]antracene, dibenzo[a,h]pirene, dibenzo[a,i]pirene, dibenzo[a,l]pirene, indeno[1,2,3-cd]pirene, pirene, atrazina;</li> <li>DDD (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDE (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDT (somma isomeri 2,4' e 4,4'), 2,4'-DDD, 2,4'-DDE, 2,4'-DDT, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>Pesticidi clorurati: clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano). Altezza degli accumuli di terreno superficiale;</li> </ul> </li> <li>Verifica delle procedure di sostituzione e risultati del ripristino.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>In corrispondenza delle aree di deposito temporaneo dei rifiuti da definire prima delle attività di decommissioning</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una campagna di monitoraggio al termine delle attività di decommissioning</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strumenti manuali per la raccolta del top soil e bottiglie di vetro per la conservazione del campione.</li> <li>Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>

### 3.3.5 Atmosfera (A.52; A.56)

Il Monitoraggio Ambientale della componente "Atmosfera" ha lo scopo di caratterizzare, dal punto di vista della qualità dell'aria, l'ambito territoriale interessato dalle attività di realizzazione del microtunnel e di verificare gli eventuali incrementi nel livello di concentrazione delle polveri e degli inquinanti aerodispersi derivanti dalle diverse fasi progettuali.

L'intera attività di monitoraggio della qualità dell'aria sarà effettuata seguendo le disposizioni individuate dal D.Lgs.155/2010 e dalle Linee Guida di ISPRA per la predisposizione del PMA delle opere soggette a procedure di VIA.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	69 of 152

A livello nazionale, il Decreto Legislativo 155/2010 recepisce gli standard di qualità dell'aria contenuti nella Direttiva Europea 2008/50/EC; l'Allegato 1, in particolare, riporta gli obiettivi di qualità per i dati di monitoraggio. Tali obiettivi di qualità possono essere utilizzati come riferimento per le attività di monitoraggio previste nel PMA, qualora compatibili con le modalità (frequenza e durata) con cui effettuare le rilevazioni nelle diverse fasi. Nel citato Allegato I è previsto che il monitoraggio della qualità dell'aria possa essere effettuato attraverso misurazioni in siti fissi o indicative, con le diverse modalità di campionamento, continuo o discontinuo, in funzione delle quali sono richiesti specifici obiettivi di qualità dei dati (raccolta minima dei dati e periodo minimo di copertura) e livelli di incertezza per i diversi inquinanti. Il rispetto di tali criteri consente di poter effettuare un efficace confronto dei dati raccolti con i limiti di legge.

Unitamente al monitoraggio dei parametri chimici (inquinanti atmosferici), sarà inoltre effettuato il monitoraggio dei parametri meteorologici che caratterizzano lo stato fisico dell'atmosfera, che rappresenta un aspetto necessario e di fondamentale importanza per effettuare una corretta interpretazione dei dati rilevati.

La qualità dell'aria, in termini di concentrazioni al suolo dei principali inquinanti atmosferici, sarà misurata in corrispondenza dei recettori sensibili situati nell'area d'influenza delle fonti di emissioni in atmosfera identificate per le diverse fasi progettuali.

Si rimanda alla *Tabella 3.24* per la metodologia di indagine e l'elenco dei recettori sensibili individuati in prossimità delle aree di cantiere. La localizzazione cartografica dei recettori identificati in *Tabella 3.24* è riportata nella Tavola 4 in Allegato 2. Si sottolinea che la localizzazione di dettaglio dei punti di monitoraggio è subordinata alla verifica della possibilità di accesso alle aree e di connessione alla rete elettrica dei luoghi, necessaria in particolare per il funzionamento del laboratorio mobile (o centralina mobile) durante la fase "ante operam" e di precommissioning ("in corso d'opera").

**Tabella 3.24 PMA Componente Atmosfera**

<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parametri da misurare con campionatori passivi: NO<sub>2</sub>, PM10 .</li> <li>Parametri da misurare con laboratorio mobile: NO<sub>2</sub>, PM10, PM2.5, CO, <b>Benzene (nel caso in cui si rilevassero dei superamenti del limite normativo per il parametro Benzene si procederà all'analisi anche dei BTEX)</b>, componenti del particolato (benzo(a)pirene e i seguenti metalli: As, Cd, Ni, Pb).</li> <li>Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area del precommissioning/approdo (punto AQ1) (punto AQ2).</li> <li>Punto denominato denominato "MS". Laboratorio Mobile.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio con campionatori passivi prima dell'inizio delle attività di cantiere della durata di 4 mesi, ai recettori sensibili AQ1, AQ2.</li> <li>1 campagna di monitoraggio con laboratorio mobile prima dell'inizio delle attività di cantiere della durata di 4 mesi al punto MS.</li> </ul>
Strumentazione/metodo di campionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campionatori passivi da installarsi ai recettori AQ1, AQ2 per NO<sub>2</sub>.</li> <li>Campionatori passivi per polveri* da installarsi ai recettori AQ1, AQ2.</li> <li>Laboratorio mobile (conforme alle specifiche del D.lgs. 155/2010), dotato di strumentazione meteorologica (conforme agli standard WMO), da posizionarsi al punto</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	70 of 152

	MS.
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri da misurare con campionatori passivi: NO<sub>2</sub>, PM10 .</li> <li>• Parametri da misurare con laboratorio mobile: NO<sub>2</sub>, PM10, PM2.5, CO, <b>Benzene (nel caso in cui si rilevassero dei superamenti del limite normativo per il parametro Benzene si procederà all'analisi anche dei BTEX)</b>, componenti del particolato (benzo(a)pirene e i seguenti metalli: As, Cd, Ni, Pb).</li> <li>• Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone limitrofe all'area di precommissioning/approdo (punto AQ1) (punto AQ2).</li> <li>• Punto MS. Laboratorio Mobile.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio in continuo della durata di 1 anno durante la fase di cantiere del microtunnel, ai recettori AQ1,AQ2.</li> <li>• Monitoraggio in continuo con Laboratorio Mobile per l'intera fase di precommissioning al punto MS.</li> </ul>
Strumentazione/metodo di campionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campionatori passivi da installarsi ai recettori AQ1, AQ2.</li> <li>• Laboratorio mobile (conforme alle specifiche del D.lgs. 155/2010), dotato di strumentazione meteorologica (conforme agli standard WMO), da posizionarsi al punto MS per l'intero periodo di precommissioning (durata attesa 1 mese).</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non è prevista alcuna campagna di monitoraggio.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri da misurare con campionatori passivi: NO<sub>2</sub>, PM10.</li> <li>• Parametri da misurare con laboratorio mobile: NO<sub>2</sub>, PM10, PM2.5, CO, <b>Benzene (nel caso in cui si rilevassero dei superamenti del limite normativo per il parametro Benzene si procederà all'analisi anche dei BTEX)</b>, componenti del particolato (benzo(a)pirene e i seguenti metalli: As, Cd, Ni, Pb).</li> <li>• Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area dell'approdo (punto AQ1) (punto AQ2).</li> <li>• Punto MS. Laboratorio Mobile.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio con campionatori passivi ai recettori sensibili AQ1, AQ2.</li> <li>• 1 campagna di monitoraggio con laboratorio mobile al recettore MS.</li> <li>• La durata del monitoraggio coprirà l'intera fase di decommissioning del cantiere.</li> </ul>
Strumentazione/metodo di campionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campionatori passivi da installarsi ai recettori AQ1, AQ2 per NO<sub>2</sub>.</li> <li>• Campionatori passivi per polveri* da installarsi ai recettori AQ1, AQ2.</li> <li>• Laboratorio mobile (conforme alle specifiche del D.lgs. 155/2010), dotato di strumentazione meteorologica (conforme agli standard WMO), da posizionarsi al recettore MS.</li> </ul>
<b>Note:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- In merito alle attività di monitoraggio dell'atmosfera da svolgersi con laboratorio mobile, il proponente si rende disponibile per il coinvolgimento delle Autorità di Controllo durante le fasi di misura con possibilità di presenziare direttamente al monitoraggio effettuando sopralluoghi presso il laboratorio in fase operativa.</li> <li>- Con riferimento alla tipologia dei campionatori passivi previsti si evidenzia che: <ul style="list-style-type: none"> <li>o gli studi condotti e riportati in bibliografia (Wagner) dimostrano come l'applicazione della struttura di copertura sui campionatori elimini la necessità di considerare la velocità di frizione. Pertanto, l'attuale modello di Wagner per monitoraggi outdoor effettuati con la struttura di copertura di Ott (come i campionamenti ambientali in oggetto) non considera e non è limitato dalla velocità di fri-</li> </ul> </li> </ul>	

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	71 of 152

zione.

- o I campionatori passivi UNC-PAS sono applicabili nell'area oggetto del monitoraggio (area rurale del microtunnel, collocata nel contesto costiero salentino); in particolare i valori di concentrazioni di polveri, umidità relativa e aerosol volatili non sono tali da alterare significativamente l'accuratezza delle misurazioni; infatti nei campionamenti effettuati nell'ambito dei monitoraggi in oggetto, sebbene i livelli di umidità fossero alti (dell'ordine del 80% circa), si è riscontrata una scarsa presenza di particelle igroscopiche; sulla base delle osservazioni condotte al microscopio elettronico a scansione (SEM) quest'ultime costituiscono una frazione minore del particolato presente nei campioni.
  - o L'incertezza attesa è compresa tra il 10% e il 20%; tali livelli rispondono all'obiettivo di qualità dei dati richiesti dal D.Lgs. 155/2010, Allegato 1, per le misurazioni di particolato PM10/PM2.5 effettuate mediante misurazioni indicative, pari al 50%.
  - o Si sottolinea infine che i risultati ottenuti nell'area del microtunnel tramite l'utilizzo dei campionatori passivi UNC-PAS risultano del tutto confrontabili a quelli ottenuti durante la campagna di monitoraggio mediante mezzo mobile, effettuate con metodiche analitiche conformi alla EN 12341:1999 per PM10 e alla EN 14907:2005 per PM2.5.
- Campionatori passivi per polveri operano catturando le particelle che si depositano passivamente sulla superficie del substrato campionario. Consistono di un supporto, un cappuccio protettivo rimovibile ed un substrato per la raccolta del particolato, analizzabile mediante metodologia SEM (Scanning Electron Microscopy). Al termine del campionamento, il cappuccio viene tolto, il supporto viene inserito in un SEM che consente di definire quantità e dimensioni delle particelle presenti sul substrato.

La campagna di monitoraggio con laboratorio mobile anche nella fase ante operam è stata richiesta da ISPRA/ARPA Puglia durante la riunione svolta il 30 maggio 2016, di discussione della proposta di PMA. Per i parametri PM10, PM2.5, benzo(a)pirene e metalli monitorati dal laboratorio mobile le analisi saranno effettuate in laboratorio, di conseguenza i dati non saranno disponibili in continuo. Benzo(a)pirene e Metalli saranno determinati a giorni alterni sui filtri di PM10 del laboratorio mobile. Le metodiche di analisi per i parametri monitorati dal laboratorio mobile saranno conformi ai seguenti standard:

- PM 2.5 e PM10: UNI EN 12341
- NOx: UNI EN 14211:2012
- CO: UNI EN 14626:2012
- BTX: UNI EN 14622:2005
- Benzo(a)pirene: UNI EN 15549:2008
- Metalli: UNI EN 14902:2005

\* Per il monitoraggio della famiglia di inquinanti denominata "BTEX" (benzene-toluene-xilene-etil benzene) viene ricercato il Benzene. Tale elemento è considerato il marker dei BTEX, in quanto è il maggiormente utilizzato, ed è l'unico inquinante della famiglia, per il quale il D.Lgs 155/2010 fornisce un limite normativo (5 µg/m<sup>3</sup> su base temporale annuale) e un riferimento al metodo (UNI EN 14625:2005).

### 3.3.6 Rumore (A.32, A.52)

#### 3.3.6.1 Verifiche Acustiche

Il Monitoraggio Ambientale della componente "Rumore" ha lo scopo di caratterizzare, dal punto di vista acustico, l'ambito territoriale interessato dalle diverse fasi del Progetto durante le attività on-shore di realizzazione del microtunnel.

L'intera attività di monitoraggio acustico sarà effettuata seguendo le disposizioni individuate dal DM 16/03/98 e dalle Linee Guida di ISPRA per la predisposizione del PMA delle opere soggette a procedure di VIA e dalla Legge Regionale 3/2002 della Regione Puglia "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico".

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	72 of 152

Il clima acustico sarà misurato in corrispondenza dei recettori sensibili situati nell'area di influenza delle fonti di rumore identificate per le diverse fasi progettuali. I punti e le frequenze di campionamento sono stati definiti tenendo conto dei siti già oggetto di monitoraggio nell'ambito della procedura di ESIA, dei risultati dello Studio d'Impatto Ambientale e Sociale (ESIA) del settembre 2013.

Si rimanda alla *Tabella 3.25* per la metodologia di indagine e l'elenco dei recettori sensibili individuati. La localizzazione cartografica dei recettori è riportata nella Tavola 5 in Allegato 2. Si sottolinea che l'ubicazione dei punti di misura potrà subire piccole modifiche dovute alla disponibilità di accesso alle aree private.

### Tabella 3.25 PMA Componente Rumore

Ante Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello di Pressione Sonora Equivalente (LeqA), nel periodo diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00);</li> <li>• Livelli Percentili (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99);</li> <li>• Lmax, Lmin;</li> <li>• Analisi in frequenza in bande di un terzo d'ottava;</li> <li>• Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, velocità e direzione del vento).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stazioni di monitoraggio nei pressi dei recettori entro 1 km dall'area del Microtunnel - Precommissioning, identificati nella Tavola 5 Allegato 2 come: N7, N8.</li> <li>• Stazioni di monitoraggio nei pressi dei recettori situati nell'abitato di San Foca e prossimi all'area di precommissioning, identificati nella Tavola 5 Allegato 2 come: N9, N10.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere, in assenza di sorgenti di rumore del Progetto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Misura di lunga durata (24 ore) in prossimità dell'area di precommissioning (N9, N10).</li> <li>• Misura di breve durata (1 ora) alle stazioni N7, N8..</li> </ul> </li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonometro integratore di Classe 1, conforme alla norma CEI EN 61672, e dotato di cuffia antivento.</li> <li>• Centralina meteorologica portatile.</li> </ul>
In Corso D'Opera	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello di Pressione Sonora Equivalente (LeqA), sul periodo diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00);</li> <li>• Livelli Percentili (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99);</li> <li>• Lmax, Lmin;</li> <li>• Analisi in frequenza in bande un terzo d'ottava;</li> <li>• Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, velocità e direzione del vento).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stazioni di monitoraggio nei pressi dei recettori entro 1 km dall'area del Microtunnel - Precommissioning, identificati nella Tavola 5 Allegato 2 come: N7, N8.</li> <li>• Stazioni di monitoraggio nei pressi dei recettori situati nell'abitato di San Foca e prossimi all'area di precommissioning, identificati nella Tavola 5 Allegato 2 come: N9, N10.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere del gasdotto, dell'area del PRT e del microtunnel/precommissioning. Se identificabili, il monitoraggio dovrà avvenire durante le attività di cantiere più impattanti dal punto di vista delle emissioni sonore. Misura nel periodo diurno (8 ore, o corrispondente alla durata della giornata lavorativa) alle stazioni N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7, N8, e al confine del PRT (N11, N12).</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	73 of 152

	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio durante l'attività di cantiere microtunnel e fase di pre-commissioning. Misura di lunga durata (24 ore) alle stazioni N9 e N10 individuate in prossimità dell'area di precommissioning e nell'abitato di San Foca.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fonometro integratore di Classe 1, conforme alla norma CEI EN 61672, e dotato di cuffia antivento;</li> <li>Centralina meteorologica.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non è prevista alcuna campagna di monitoraggio.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi analoghi alla fase in corso d'opera</li> </ul>
<p>Note:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si specifica che l'area in questione è prettamente rurale e caratterizzata dalla scarsissima presenza di edifici residenziali. I ricettori interessati inoltre non sono definibili come sensibili (ovvero scuole, ospedali, case di cura/riposo) ai sensi delle linee guida ISPRA.</li> <li>Ai fini del rispetto dei limiti assoluti e di quelli previsti dal criterio differenziale, il proponente metterà in atto le necessarie misure di mitigazione per limitare i potenziali impatti quali: <ul style="list-style-type: none"> <li>riduzione dell'emissione acustica delle sorgenti ad esempio mediante l'utilizzo dei silenziatori;</li> <li>barriere acustiche all'interno delle aree di cantiere;</li> <li>barriere acustiche/insonorizzazioni presso i ricettori.</li> </ul> </li> </ul>	

### 3.3.6.2 Verifiche Non Acustiche

In aggiunta alla verifica dei livelli di rumore ambientali ante, in corso e post operam per mezzo di campagne di monitoraggio acustico, così come descritto al Paragrafo 3.3.6.1, il Piano di Monitoraggio Ambientale deve prevedere, in coordinamento con la fase di progettazione esecutiva del Progetto, anche la specificazione di verifiche cosiddette "non acustiche".

Le verifiche non acustiche si applicano alle seguenti prescrizioni contenute all'interno del quadro prescrittivo del D.M. 223/2014 per le emissioni acustiche.

#### Prescrizione A.32

*Il progetto esecutivo dovrà essere corredato degli opportuni capitolati di appalto, nei quali dovranno essere indicate tutte le azioni progettuali, mitigative e compensative indicate nel SIA e nelle sue integrazioni; dovranno inoltre essere definiti tutti gli oneri finanziari, a carico dell'appaltatore, necessari all'attivazione di tutte le cautele, prescrizioni e accorgimenti necessari per rispettare le condizioni ambientali del territorio interessato dall'opera, con particolare attenzione alla salvaguardia dei seguenti elementi:*

- [...] del clima acustico, utilizzando mezzi certificati con marchio CE di conformità ai livelli di emissione acustica contemplati, macchina per macchina, nell'allegato I al D.Lgs. 262/2002 in attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto

#### Prescrizione A.52

*b) relativamente alle emissioni acustiche:*

- durante le fasi di cantiere del metanodotto in prossimità di ricettori sensibili, dovranno essere realizzate barriere antirumore mobili per una lunghezza pari almeno alla lunghezza della scavo giornaliero.
- durante le fasi di cantiere del PRT e del microtunnel si dovrà provvedere al silenziamento di tutte le sorgenti fisse.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	74 of 152

Si rimanda alla *Tabella 3.26* per la specifica delle verifiche non acustiche da attuarsi, i metodi di verifica e la frequenza delle verifiche.

**Tabella 3.26 PMA Componente Rumore – Verifiche Non Acustiche**

<b>Ante Operam</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non è prevista alcuna verifica</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Verifica 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Silenziamento di tutte le sorgenti fisse durante le fasi di cantiere del microtunnel.</li> </ul>
Metodologia di Verifica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acquisizione delle specifiche tecniche di tutte le sorgenti fisse (generatori, compressori, etc.) e delle misure di riduzione delle emissioni sonore implementate (esempio: silenziatori, cappottature).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area di cantiere del microtunnel</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>All'inizio della attività di cantiere e in corrispondenza dell'utilizzo in cantiere di nuovi macchinari con emissioni acustiche</li> </ul>
Documentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Specifiche tecniche apparecchiature</li> </ul>
Verifica 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzo di mezzi certificati con marchio CE di conformità ai livelli di emissione acustica contemplati nell'allegato I al D.Lgs. 262/2002 in attuazione della direttiva 2000/14/CE.</li> </ul>
Metodologia di Verifica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acquisizione delle specifiche tecniche di tutte le sorgenti mobili e fisse in uso durante l'attività di cantiere.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area di cantiere del microtunnel.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>All'inizio della attività di cantiere e in corrispondenza dell'utilizzo in cantiere di nuovi macchinari con emissioni acustiche</li> </ul>
Documentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certificato di conformità CE per tutte le apparecchiature.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non è prevista alcuna verifica</li> </ul>

### 3.3.7 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi (A.41; A.45)

L'attività di monitoraggio descritta nei successivi paragrafi è mirata alla definizione dello stato di qualità della componente biotica onshore (flora, fauna, ecosistemi) nell'area interessata dalle attività di realizzazione del microtunnel. Per ogni gruppo oggetto di monitoraggio (flora, avifauna, habitat, ecc.) sono stati preliminarmente identificati in modo univoco le aree (celle di rilevamento) all'interno delle quali posizionare i siti di rilevamento (plot, transetti, ecc.). Per ognuno di essi verranno rilevati (oltre alle componenti oggetto di monitoraggio specifico) i seguenti parametri stazionali:

- Descrizione della stazione;
- Data del campionamento;
- Condizioni meteo;
- Codice e coordinate GPS della stazione campionata;
- Coordinate GPS dei punti di inizio e fine dei transetti;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	75 of 152

- Individuazione su idonea base cartografica dei transetti di campionamento (specificandone le coordinate geografiche nel sistema di riferimento UTM fuso 33N - WGS 84);
- In caso di individuo albero: circonferenza del tronco misurata ad altezza petto uomo (130 cm), specie, altezza, foto rappresentativa del portamento delle condizioni fitosanitario dell'esemplare (eventuale presenza di danneggiamenti);
- Parametri ambientali ed eventuali fattori di disturbo presenti.

Al fine del presente monitoraggio per la componente Flora Fauna Ecosistemi sono state considerate le disposizioni generali contenute nei seguenti documenti:

- Flora e vegetazione:
  - Direttiva 92/43/CEE (Allegati I, II e IV);
  - Biondi E., et al., 2014. Plant communities of Italy: The Vegetation Prodrome. Plant Biosystems, 148: 728-814.
  - Blasi C. (Ed), 2010. La vegetazione d'Italia, Carta delle Serie di Vegetazione, scala 1:500.000. Palombini & Partner S.r.l. Roma.
  - Celesti-Grappow L. et al. (Eds), 2009. Le invasioni di specie vegetali in Italia. Contributo Tematico alla Strategia Nazionale sulla Biodiversità. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione per la Protezione della Natura; Società Botanica Italiana; Centro di Ricerca Interuniversitario 'Biodiversità, Fitosociologia ed Ecologia del Paesaggio'.
  - Rossi G., et al. (Eds.), 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
  - Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE (<http://vnr.unipg.it/habitat/>).
  - Prodrómo della vegetazione d'Italia (<http://www.prodromo-vegetazione-italia.org>).
- Fauna ed ecosistemi:
  - Direttiva 92/43/CEE (Allegati II e IV);
  - Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" e "DIRETTIVA 2009/147/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici".
  - ISPRA, MATTM, 2014. Linee guida per le Regioni e Province Autonome in materia di monitoraggio.
  - International Waterfowl Census, IWC, Allegato 2.
  - MATTM-INFS. Protocollo tecnico operativo per la raccolta dati ornitologici nelle zone umide italiane.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	76 of 152

- Heyer et al., 1994 – Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians.
- European Bird Census Council (EBCC; <http://www.ebcc.info/>).
- APAT, 2003. Metodi di raccolta dati in campo per l'elaborazione di indicatori di biodiversità.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità – Vegetazione, Flora, Fauna - (Capitolo 6.4.) REV. 1 DEL 13/03/2015;

Si sottolinea infine che i monitoraggi *ante operam* sulla componente Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi sono iniziati su base volontaria nel marzo 2015. In Allegato 6 al presente PMA si riporta il report integrale del monitoraggio eseguito mentre nella Tavola 13 dell'Allegato 2 si riportano i punti di monitoraggio relativi alla vegetazione.

### 3.3.7.1 Flora

#### 1 - Monitoraggio Ante Operam

A valle dell'incontro con ISPRA ed ARPA (cfr.: 30 maggio 2016, Roma) le metodiche proposte ed utilizzate in fase *ante operam*, nelle attività svolte su base volontaria nel 2015, sono state integrate-modificate in alcuni aspetti per la fasi successive (in corso d'opera e post operam) così come da richiesta degli enti.

Il monitoraggio della flora e della vegetazione ha come scopo fondamentale quello di valutare lo stato quali-quantitativo attuale della componente che potrà essere potenzialmente interferita dalle attività del Progetto. Più precisamente, oggetto di monitoraggio sono i seguenti gruppi di specie:

- A. Specie appartenenti alla famiglia delle *Orchidaceae*;
- B. Specie di interesse conservazionistico (altre specie oltre le *Orchidaceae*, in particolar modo specie endemiche e/o in lista rossa);
- C. Neofite invasive.

A tal fine, le attività di monitoraggio nella fase *ante operam* (già eseguite su base volontaria) sono state condotte nell'area di cantiere del microtunnel (cioè nella pista di lavoro) per individuare le popolazioni di ciascuna specie appartenenti ai gruppi A o B e, successivamente nella fase *post operam*, per attestarne il recupero. Le attività di monitoraggio per le specie del gruppo C prevedono l'individuazione dello stato *ante operam* delle popolazioni presenti nell'area di cantiere e nello stato *post-operam* delle popolazioni che persistono, al fine di evidenziare una loro eventuale permanenza in seguito agli interventi di ripristino ambientale. Il periodo per il monitoraggio della flora corrisponde ai mesi di aprile-maggio, periodo in cui la fenologia della flora consente di rilevare il maggior numero di specie.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	77 of 152

Si precisa inoltre che durante i monitoraggi ante operam sono state individuate le seguenti specie invasive individuate nell'area di studio:

- **Acacia saligna:** arbusto ampiamente utilizzato per rimboschimenti costieri su substrato sabbioso. Si moltiplica attivamente per via vegetativa e per seme. Questa acacia si rinviene con frequenza nelle formazioni a dominanza di ginepri che caratterizzano le dune stabili ed è stata osservata in queste comunità lungo la fascia costiera dell'Area di Studio.
- **Ailanthus altissima:** albero spesso impiegato per il consolidamento di scarpate. Si è ampiamente diffusa per l'abbondante produzione di semi e la capacità di rinnovazione agamica. Diffusa soprattutto nell'entroterra dell'Area di Studio.
- **Carpobrotus acinaciformis:** succulenta usata per il consolidamento delle sabbie costiere. Tende a formare estesi popolamenti monospecifici che competono con la vegetazione autoctona. In particolare si rinviene lungo il litorale sulle dune mobili ad *Ammophila arenaria* e negli ambiti dunali con formazioni dominate da erbe annuali. E' stata osservata in queste comunità lungo la fascia costiera dell'Area di Studio.
- **Opuntia ficus-indica:** specie ampiamente coltivata per la produzione di frutti commestibili. È ampiamente naturalizzata in tutto il territorio pugliese diffondendosi soprattutto su substrati rocciosi e sassosi. Nell'area di studio è stata riscontrata soprattutto nelle aree agricole, dove cresce vicino ai muretti a secco.

Tali specie, ritenute invasive, possono essere un pericolo per la conservazione della biodiversità autoctona in quanto entrano in competizione con le specie indigene e alterano l'ambiente dal punto di vista vegetazionale. L'elenco sopra riportato potrà essere aggiornato nel corso dei monitoraggi floristici/vegetazionali programmati.

Le frequenze del monitoraggio e le metodologie di analisi nella *fase ante operam* (e seguite nei rilievi eseguiti su base volontaria nel 2015) sono descritte nella seguente tabella.

**Tabella 3.27 PMA Componente Flora**

Ante Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di popolazioni censite per ciascuna specie.</li> <li>• Localizzazione (puntuale o areale) delle popolazioni.</li> <li>• Stima della consistenza delle popolazioni.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area direttamente interessata dalla attività di cantiere onshore del microtunnel (Allegato 2 Tav 7, dal Kp 0 al Kp 0.5) in corrispondenza dei siti oggetto di monitoraggio della vegetazione</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere.</li> <li>• Periodo di rilevamento: aprile/maggio.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>

## 2 - Monitoraggio in Corso d'Opera e Post Operam

Si sottolinea che in base al DM19/6/2015 (art.10) e alla DGR 459/5/2016 (Allegato A), ai fini del contenimento della *Xylella fastidiosa* nell'area di progetto e nelle zone limitrofe nel periodo gennaio-aprile è prescritta l'eliminazione meccanica e/o tramite diserbo delle piante erbacee spontanee nelle superfici agricole, nelle aree a verde pubblico, lungo i bordi delle strade e lungo i canali. Que-

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	78 of 152

ste misure di contenimento della *Xylella fastidiosa* non permettono l'affermazione di un popolamento vegetazionale naturaliforme che porti al suo interno elementi di interesse conservazionistico e/o naturalistico, pertanto non si ritiene più pertinente il monitoraggio della flora erbacea ai fini della verifica degli impatti prodotti dalla realizzazione del progetto nelle aree soggette alle misure di contenimento sopra citate.

La Tavola 13 - Carta della Vegetazione, dell'Allegato 2 riporta le aree oggetto di scotico (Pista di Lavoro, PRT e area di cantiere del microtunnel) e le zone dove sono previsti i monitoraggi floristici. Tali aree sono state scelte in corrispondenza di zone non soggette a misure di contenimento della *Xylella fastidiosa*.

Saranno oggetto di specifico monitoraggio i seguenti gruppi di specie:

- A. Specie appartenenti alla famiglia delle *Orchidaceae*;
- B. Specie di interesse conservazionistico (altre specie oltre le *Orchidaceae*, in particolar modo specie endemiche e/o in lista rossa);
- C. Neofite invasive.

Le attività di monitoraggio condotte nella fase *ante operam* (già eseguite su base volontaria) nell'area di indagine relativa al microtunnel al fine di individuare le popolazioni di ciascuna specie appartenenti ai gruppi A o B e, costituiranno il riferimento nella fase *post operam*, per attestarne il recupero. Le attività di monitoraggio per le specie del gruppo C prevedono l'individuazione dello stato *ante operam* delle popolazioni presenti nell'area di cantiere e nello stato *post-operam* delle popolazioni che persistono, al fine di evidenziare una loro eventuale permanenza in seguito agli interventi di ripristino ambientale. Non sono invece previste attività di monitoraggio nel *corso d'opera*, in quanto l'area d'indagine coincide per tutti i tre gruppi di specie con l'area di cantiere; in tale fase, infatti, questa area risulta interessata dai lavori e risulta impossibile, se non insignificativa, la misura di un qualsiasi parametro riferito a tutti questi gruppi di specie. Il periodo indicativo per il monitoraggio della flora corrisponde ai mesi di marzo-giugno, periodo in cui la fenologia della flora consente di rilevare il maggior numero di specie.

Le frequenze del monitoraggio e le metodologie di analisi sono descritte nella seguente tabella.

**Tabella 3.28 PMA Componente Flora**

<b>In Corso D'Opera</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non è prevista alcuna campagna di monitoraggio, in quanto l'area di indagine è direttamente interessata dai lavori; pertanto risulta impossibile il rilevamento di alcun parametro che possa essere ritenuto significativo.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Numero di popolazioni censite per ciascuna specie.</li> <li>Localizzazione (puntuale o areale) delle popolazioni.</li> <li>Stima della consistenza delle popolazioni.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Punti riportati nella seguente Figura 3.3 , ad eccezione di VEG 2A-2B-2C (situati in un oliveto)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 campagne annuali di monitoraggio al termine di tutte le attività previste dal cantiere e dai ripristini ambientali: la prima dopo un anno dal termine delle attività; la seconda dopo quattro anni dalla precedente.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	79 of 152

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodo di rilevamento: marzo/giugno.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

### 3.3.7.2 Vegetazione

#### 1 - Monitoraggio Ante Operam

A valle dell'incontro con ISPRA ed ARPA (cfr.: 30 maggio 2016, Roma) le metodiche proposte ed utilizzate in fase *ante operam*, nelle attività svolte su base volontaria nel 2015, sono state integrate in alcuni aspetti per la fasi successive (in corso d'opera e post operam), così come da richiesta degli enti.

Il monitoraggio della vegetazione ha come scopo fondamentale quello di valutare lo stato qualitativo delle comunità vegetali che potranno essere potenzialmente interferite dalle attività del Progetto e di cantiere.

In tal senso, le attività di monitoraggio nella fase *ante operam* (già eseguite su base volontaria) sono state condotte al fine di individuare lo stato *ante operam* delle comunità vegetali presenti esclusivamente nell'area di cantiere del microtunnel, mediante l'esecuzione di rilievi floristico-vegetazionali applicando il metodo fitosociologico. Una particolare attenzione nello sforzo di campionamento è destinato agli habitat di interesse conservazionistico (sensu Allegato I della Direttiva 92/43/CEE), previa verifica della loro rilevabilità secondo il metodo fitosociologico.

Il numero di siti in cui eseguire i rilievi fitosociologici è pari a un minimo di 3 per ciascuna comunità vegetale, con l'esclusione di quelle di interesse conservazionistico per le quali è previsto un minimo di 5 siti. Questi numeri minimi sono stati subordinati all'esistenza di un numero effettivo di siti per ciascuna comunità vegetale; infatti, i siti per una stessa comunità vegetale devono essere tra loro indipendenti, al fine di evitare il campionamento della medesima unità di vegetazione. In relazione al contesto in analisi, si è ritenuto che una distanza minima di 500 m tra i siti di una stessa comunità sia sufficiente.

In ciascun sito, sono stati eseguiti tre rilievi, secondo il seguente schema:

- Un rilievo (A) nell'area di cantiere (direttamente interessati dalle attività di cantiere);
- Lungo un transetto perpendicolare all'area di cantiere saranno inoltre individuati:
  - Un rilievo (B) a breve distanza dall'area di cantiere (circa entro 20 m; ovvero in una zona indirettamente condizionato dalle attività di cantiere, all'interno della medesima parcella che ospita la comunità vegetale dove è ubicato il rilievo A);
  - Un rilievo (C) a notevole distanza dall'area di cantiere (almeno 100 m ed entro al massimo a 1 km; ovvero in una zona non indirettamente condizionata dall'attività di cantiere, in una comunità vegetale eventualmente situata in una parcella differente da quella in cui sono ubicati i rilievi B e C).

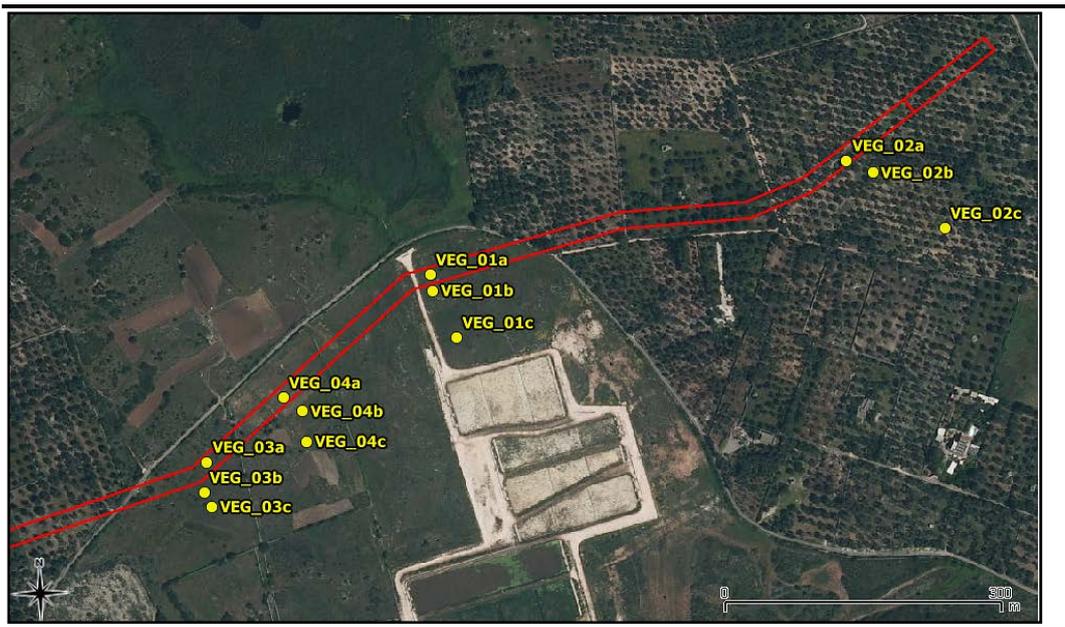
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	80 of 152

In tal modo è possibile distinguere nel monitoraggio una differenziazione degli eventuali effetti sulla vegetazione: il rilievo C funge infatti da controllo.

La localizzazione dei rilievi si è basata sulla carta degli habitat verificata in campo.

La localizzazione dei rilievi eseguiti nella fase *ante operam*, all'interno delle attività svolte su base volontaria nel 2015, è riportata nella figura seguente:

**Figura 3.3 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio e dei rilievi fitosociologici (A, B e C)**



Fonte: ERM (maggio 2015)

Le frequenze del monitoraggio e le metodologie di analisi utilizzate sono descritte nella seguente tabella:

**Tabella 3.29 PMA Componente Vegetazione**

Ante Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricchezza floristica;</li> <li>• Presenza di specie tipiche della comunità vegetale;</li> <li>• Presenza di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Presenza di neofite invasive;</li> <li>• Indicatori ecologici.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area direttamente interessata dal cantiere del microtunnel e in una fascia esterna (al massimo, entro 1 km da essa) presso 4 siti di monitoraggio</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio dell'attività di cantiere.</li> <li>• Periodo di rilevamento: aprile/maggio (in base alla fenologia della comunità).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>

## 2 - Monitoraggio in Corso d'Opera e Post Operam

Il numero di siti in cui eseguire i rilievi fitosociologici è pari a un minimo di 3 per ciascuna comunità vegetale, con l'esclusione di quelle di interesse conservazionistico per le quali è previsto un minimo di 5 siti. Questi numeri minimi sono subordinati all'esistenza di un numero effettivo di siti per ciascuna comunità vegetale; infatti, i siti per una stessa comunità vegetale devono essere tra loro in-

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	81 of 152

dipendenti, al fine di evitare il campionamento della medesima unità di vegetazione. In relazione al contesto in analisi, si ritiene che una distanza minima di 500 m tra i siti di una stessa comunità sia sufficiente.

In ciascun sito, verranno eseguiti tre rilievi, secondo il seguente schema:

- Un rilievo (A) nell'area di cantiere (direttamente interessati dalle attività di cantiere);
- Lungo un transetto perpendicolare all'area di cantiere saranno inoltre individuati:
  - Un rilievo (B) a breve distanza dall'area di cantiere (circa entro 20 m; ovvero in una zona indirettamente condizionato dalle attività di cantiere, all'interno della medesima parcella che ospita la comunità vegetale dove è ubicato il rilievo A);
  - Un rilievo (C) a notevole distanza dall'area di cantiere (almeno 100 m ed entro al massimo a 1 km; ovvero in una zona non indirettamente condizionata dall'attività di cantiere, in una comunità vegetale eventualmente situata in una parcella differente da quella in cui sono ubicati i rilievi B e C).

In tal modo sarà possibile distinguere nel monitoraggio una differenziazione degli eventuali effetti sulla vegetazione. Il rilievo C fungerà infatti da controllo.

La localizzazione dei rilievi è basata sulla carta degli habitat (si veda l'ESIA, Capitolo 6 "Quadro di Riferimento Ambientale e Sociale" e, successive integrazioni) successivamente verificata in campo. I siti di monitoraggio sono individuati lungo l'area di cantiere e in seguito, verificandone l'idoneità sotto il profilo del rilevamento fitosociologico (es. applicabilità dei criteri di omogeneità e rappresentatività). Inoltre, soprattutto per i rilievi C, deve essere verificata la possibilità di accesso ai luoghi d'indagine per tutta la durata del monitoraggio per cui la definizione in dettaglio dei punti è effettuata durante la prima attività in campo.

Nella *Figura 3.3* è riportata l'ubicazione dei 4 siti in cui sarà effettuato il monitoraggio, già eseguito per la fase *ante operam*, durante le attività svolte su base volontaria del 2015:

I rilievi effettuati nell'area di cantiere e quindi al termine dei lavori soggetti a ripristino (es. negli habitat di interesse conservazionistico), serviranno da ulteriore verifica sullo stato degli ecosistemi di neoformazione, fornendo indicazioni sullo sviluppo della vegetazione ripristinata e delle dinamiche evolutive in atto.

Durante il corso d'opera, come riportato per il monitoraggio sulla componente flora, non si ritiene significativo effettuare il monitoraggio nelle aree di cantiere (rilievi A). Tuttavia il monitoraggio degli altri rilievi (B e C) potrà essere comunque eseguito, in quanto ubicati esternamente all'area di cantiere. In questo caso, gli effetti indiretti del cantiere saranno valutati dai parametri misurati nel rilievo B.

Le frequenze del monitoraggio e le metodologie di analisi sono descritte nella seguente tabella.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	82 of 152

**Tabella 3.30 PMA Componente Vegetazione**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricchezza floristica;</li> <li>• Presenza di specie tipiche della comunità vegetale;</li> <li>• Presenza di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Presenza di neofite invasive;</li> <li>• Indicatori ecologici.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area esterna al cantiere del microtunnel (al massimo, entro 1 km da essa), negli stessi punti di monitoraggio della fase <i>ante operam</i> (rif. Figura 3.3, ad eccezione di VEG 2A-2B-2C)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio.</li> <li>• Periodo di rilevamento: marzo-giugno o settembre (in base alla fenologia della comunità).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricchezza floristica;</li> <li>• Presenza di specie tipiche della comunità vegetale;</li> <li>• Presenza di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Presenza di neofite invasive;</li> <li>• Indicatori ecologici.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area direttamente interessata dal cantiere del microtunnel e in una fascia esterna (al massimo, entro 1 km da essa), negli stessi punti di monitoraggio della fase <i>ante operam</i> (rif. Figura 3.3 ad eccezione di VEG 2A-2B-2C situati in un oliveto)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 campagne di monitoraggio al termine di tutte le attività previste dal cantiere e dai ripristini ambientali: la prima dopo un anno dal termine delle attività; la seconda dopo quattro anni dalla precedente.</li> <li>• Periodo di rilevamento: marzo-giugno, settembre (in base alla fenologia della comunità).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

### 3.3.7.3 Neoeosistemi

Scopo del presente monitoraggio è il controllo della buona riuscita degli interventi di ripristino vegetazionale, eseguiti nell'area di progetto, con particolare riferimento agli interventi naturaliformi, quali: interventi di riforestazione ed inerbimento.

Il monitoraggio sarà condotto su almeno 9 aree oggetto di ripristino (denominate Neoeosistemi n.1 a n.9 in Tavola 7 Allegato 2), equamente suddivise su tutta l'area interessata dal Progetto. Tali aree, che corrispondono alle zone ritenute di relativo maggior pregio sotto il profilo naturalistico (Tavola 7 Allegato 2), saranno comunque oggetto di una ricognizione al fine di confermarle come aree idonee al presente monitoraggio.

Il periodo di monitoraggio ritenuto più idoneo è quello di marzo-giugno, periodo in cui la fenologia della flora consente di contattare il maggior numero di specie.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	83 of 152

In relazione alla specificità della matrice ambientale qui in esame che prevede la verifica del ripristino dei luoghi, le attività di monitoraggio saranno realizzate in un'unica soluzione sia nell'area della PRT e della pista di lavoro, che nell'area del microtunnel. Quanto quindi riportato di seguito relativo ai monitoraggi nell'area del microtunnel è equivalente a quanto descritto successivamente nella sezione delle attività di monitoraggio relativa al PRT e alla pista di lavoro.

**Tabella 3.31 PMA Componente Neoeosistemi**

<b>Ante Operam</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non è prevista alcuna campagna di monitoraggio, in quanto i ripristini ambientali verranno effettuati solo al termine dei lavori.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non è prevista alcuna campagna di monitoraggio, in quanto i ripristini ambientali verranno effettuati solo al termine dei lavori.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Percentuale di attecchimento (alberi e arbusti);</li> <li>Percentuale di copertura erbacea (inerbimento);</li> <li>Valutazione semi-quantitativa della presenza di specie neofite invasive.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aree interessate dai ripristini ambientali (9 aree oggetto di ripristino) indicate in Tavola 7 dell'Allegato 2.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 campagne di monitoraggio al termine di tutte le attività previste dal cantiere e dai ripristini ambientali: la prima dopo un anno dal termine delle summenzionate attività; la seconda dopo quattro anni dalla precedente.</li> <li>Periodo di rilevamento: marzo-giugno.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi analoghi alla fase post operam</li> </ul>

### 3.3.7.4 Ulivi

TAP ha predisposto uno specifico "Progetto Esecutivo delle Interferenze" con gli ulivi e con gli habitat inclusi in Allegato I alla Direttiva 92/43/CEE (habitat 9340 e 6220\*) in ottemperanza alla prescrizione A.29 del D.M. 223/2014.

Pertanto, per quanto concerne la gestione e il monitoraggio degli ulivi in fase ante operam, in corso d'opera e post operam, si rimanda a tale progetto.

### 3.3.7.5 Habitat

La finalità delle attività di monitoraggio è quella di verificare sul campo la presenza degli habitat dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE individuati durante gli studi precedenti (in particolare rispetto agli habitat 9340 e 6220\*). Essendo l'area del cantiere del microtunnel caratterizzata per la sua totalità dalla presenza di uliveti, i quali non rientrano nella lista degli habitat dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE, non sono previste attività di monitoraggio nella suddetta area.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	84 of 152

### 3.3.7.6 Fauna

Il monitoraggio della fauna ha come scopo fondamentale quello di valutare lo stato qualitativo della componente che potrà essere potenzialmente interferita dalle attività del Progetto nell'area del cantiere onshore del microtunnel. A tal fine, le attività di monitoraggio sono condotte per individuare le caratteristiche della fauna nello stato *ante operam* e poter quindi definire eventuali criticità durante le attività di cantiere, nonché dopo la sua realizzazione.

Particolare attenzione è dedicata alla ricerca della possibile presenza, specialmente durante la stagione riproduttiva, delle specie inserite in allegato I della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" (date come potenzialmente presenti in fase di Studio di Impatto Ambientale, in relazione alla bibliografia disponibile e con riferimento ai siti Rete Natura più prossimi all'area di progetto).

Le frequenze del monitoraggio e le metodologie di analisi sono descritte nei seguenti paragrafi.

Si precisa che il monitoraggio sull'assetto idrogeologico (acque superficiali e sotterranee) è riportato ai Paragrafi 3.3.1 e 3.3.2.

#### Avifauna

In relazione all'avifauna è stato elaborato uno specifico Piano di Monitoraggio in ottemperanza alla prescrizione A.41a del D.M. 223 del 11/09/2014 (Doc. IALOO-ERM-643-Y-TAE-1 050 "*Piano di Monitoraggio dell'Avifauna Stanziale e Migratoria (Prescrizione A.41a del D.M. 223 del 11/09/2014)*", Rev.0 del 22 marzo 2017). Ai fini dell'autoportanza di ciascun singolo documento si riporta di seguito quanto previsto dal suddetto Piano di Monitoraggio per l'area del microtunnel.

#### 1 - Monitoraggio Ante Operam

Relativamente all'avifauna il monitoraggio ante operam prevede (ed è stato effettuato durante i monitoraggi effettuati su base volontaria nel 2015, in Allegato 6 al presente PMA) il rilevamento e la mappatura delle specie nell'area del cantiere del microtunnel mediante la tecnica dei campionamenti puntiformi, sulla base di una griglia regolare. In corrispondenza di ogni punto di ascolto sono stati censiti tutti gli uccelli visti e sentiti in ogni stazione in un determinato intervallo di tempo (10 minuti per nidificanti e stanziali e 20 minuti per i migratori). Ulteriori punti di osservazione/ascolto sono eseguiti per le due aree umide limitrofe all'area di progetto: la palude di Cassano e l'impianto di fitodepurazione di Melendugno. Per gli uccelli acquatici si utilizza il metodo del conteggio completo da punti di osservazione favorevoli.

Relativamente all'avifauna nidificante i rilevamenti previsti (ed eseguiti nel corso del 2015) comprendono il periodo dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, al fine di evitare il flusso primaverile dei migratori a corto raggio (e quindi il conteggio degli individui di passo nel periodo marzo-prima metà di aprile) e nel contempo di concentrare i rilevamenti all'interno del periodo in cui si ha la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli).

L'avifauna nidificante è stata indagata tramite lo svolgimento di 4 punti di ascolto (*Figura 3.4*) della durata di 10 minuti ripetuti per 4 volte all'interno di periodo sopra riportato. L'orario dei rilevamenti è stato dall'alba alle 11 (ora solare) in giorni senza pioggia, nebbia o forte vento (Blondel et al. 1981; Fornasari et al. 1998).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	85 of 152

Un'analoga tecnica di punti di ascolto della durata di 10' è previsto (e già eseguito su base volontaria) per lo studio degli uccelli stanziali nel periodo autunnale (ottobre 2015).

Relativamente all'avifauna migratoria il monitoraggio ha previsto lo svolgimento di 4 punti di osservazione/ascolto della durata di 20 minuti ripetuti 4 volte all'interno del periodo marzo-maggio e 4 volte nel periodo metà settembre-ottobre. L'orario dei rilevamenti è stato dalle 8 alle 17 (ora solare) in giorni senza pioggia, nebbia o forte vento.

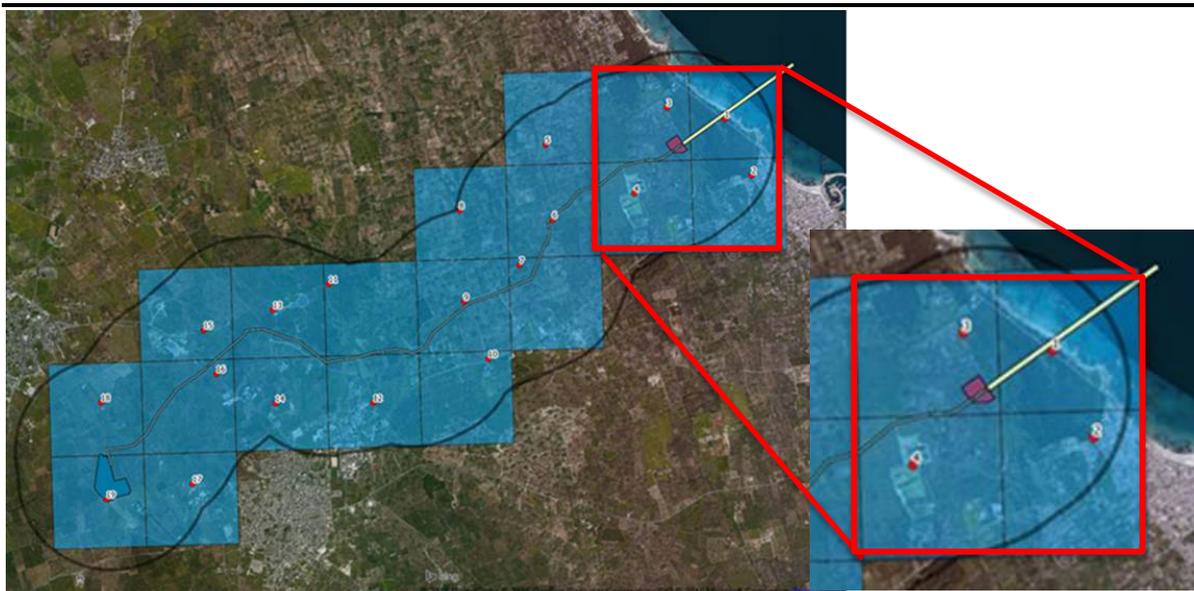
I periodi per il rilevamento considerano la fenologia delle specie elencate in allegato I della Direttiva Uccelli.

### Tabella 3.32 PMA Componente Avifauna nidificante e stanziale

Ante Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna nidificante e stanziale</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato nell'area del Cantiere del microtunnel, 1 punto di ascolto ogni km<sup>2</sup> (quattro punti di ascolto: uno per ognuna delle quattro celle da 1km<sup>2</sup>);</li> <li>Palude di Cassano;</li> <li>Impianto fitodepurazione.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio eseguita prima dell'inizio delle attività di cantiere, composta da più sessioni di rilievo (aprile, giugno ed ottobre).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>

Nella figura successiva si riporta la suddivisione dell'area di indagine in celle con area di 1 km<sup>2</sup>, all'interno delle quali sono stati posizionati i punti di ascolto. In rosso viene evidenziata l'area del microtunnel.

**Figura 3.4 Ubicazione dei punti di ascolto Avifauna nidificante e stanziale nelle celle di campionamento (area pari a 1 km<sup>2</sup>)**



*Nota: Il punto di ascolto nella cella dell'impianto di fitodepurazione è indicativo e potrà variare in funzione dell'accessibilità al sito*

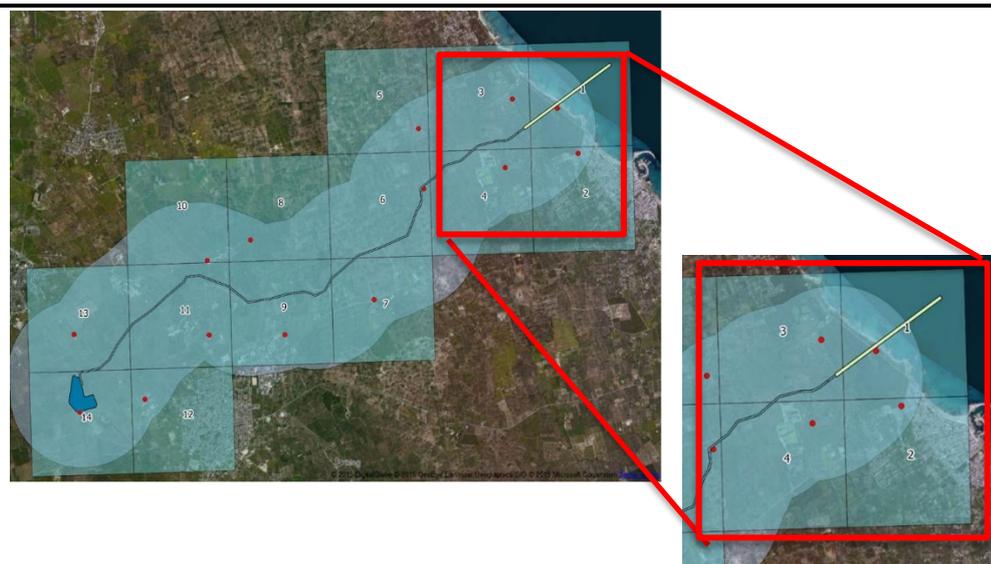
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	86 of 152

**Tabella 3.33 PMA Componente Avifauna migratoria**

Ante Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna migratoria.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato nell'area del Cantiere del microtunnel, 1 punto di ascolto ogni 2 km<sup>2</sup> (quattro punti di ascolto: uno per ognuna delle quattro celle da 2 km<sup>2</sup>)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio eseguita prima dell'inizio dei lavori di cantiere, composta da più sessioni di rilevamento (marzo, aprile, maggio, settembre ed ottobre).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>

Nella figura successiva si riporta la suddivisione dell'area di indagine in celle con area di 2 km<sup>2</sup>, all'interno delle quali sono stati posizionati i punti di ascolto. In rosso viene evidenziata l'area del microtunnel.

**Figura 3.5 Ubicazione dei punti di ascolto Avifauna Migratoria nelle celle di campionamento (area pari a 2 km<sup>2</sup>)**



Fonte: ERM

## 2 - Monitoraggio in Corso d'Opera e Post Operam

A valle dell'incontro con ISPRA ed ARPA (cfr.: 30 maggio 2016, Roma) le metodiche proposte ed utilizzate in fase *ante operam*, nelle attività svolte su base volontaria nel 2015, sono state integrate in alcuni aspetti per la fasi successive (in corso d'opera e post operam), così come da richiesta degli enti. **Ulteriori integrazioni sono state effettuate in base alle richieste contenute nella Nota Tecnica di ISPRA e ARPA.**

**Il monitoraggio della componente ornitica è volto a censire/rilevare tutte le specie presenti nell'area indagata, in termini di presenza, numero, struttura popolazione, ecc., ponendo particolare attenzione alle specie incluse in allegato I Direttiva 2009/147/CE (tra cui tarabuso e cavaliere d'Italia), in termini di posizionamento di stazioni specificatamente dedicate (impianto fitodepurazione e palude Cassano), di sforzo di campionamento e di successiva analisi e commento dei dati acquisiti.**

Relativamente all'avifauna saranno eseguiti, **per l'intera durata della fase cantiere e per i primi tre anni della fase post operam**, il rilevamento e la mappatura delle specie nell'area del microtunnel

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	87 of 152

mediante la tecnica dei campionamenti puntiformi, sulla base di una griglia regolare di 1km per lato. In corrispondenza di ogni punto di ascolto saranno censiti tutti gli uccelli visti e sentiti in ogni stazione in un determinato intervallo di tempo (10 minuti per gli stanziali e 20 minuti per i migratori). Ulteriori punti di osservazione/ascolto sono previsti per le due aree umide limitrofe all'area di progetto: la palude di Cassano e l'impianto di fitodepurazione di Melendugno. Per gli uccelli acquatici sarà utilizzato il metodo del conteggio completo da punti di osservazione favorevoli.

Relativamente all'avifauna nidificante i rilievi saranno eseguiti nel periodo compreso dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, al fine di evitare il flusso primaverile dei migratori a corto raggio (e quindi il conteggio degli individui di passo nel periodo marzo-prima metà di aprile) e nel contempo di concentrare i rilevamenti all'interno del periodo in cui si ha la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli).

L'avifauna nidificante sarà indagata tramite lo svolgimento di 4 punti di ascolto (*Figura 3.6*) della durata di 10 minuti ripetuti per 4 volte all'interno di periodo sopra riportato. L'orario dei rilevamenti andrà dall'alba alle 11 (ora solare) in giorni senza pioggia, nebbia o forte vento (Blondel et al. 1981; Fornasari et al. 1998).

**A questa attività sarà aggiunto il monitoraggio** nelle due aree umide sopra citate che saranno censite per 2 volte nel periodo riproduttivo sopra indicato.

Un'analoga tecnica di punti di ascolto della durata di 10' sarà ripetuta per lo studio degli uccelli stanziali nel periodo autunnale, quando le 4 stazioni utilizzate nel periodo riproduttivo e quelle nelle zone umide saranno nuovamente censite.

Relativamente all'avifauna migratoria il monitoraggio prevede lo svolgimento di 4 punti di osservazione della durata di 20 minuti, ripetuti 4 volte all'interno del periodo marzo-maggio e 6 volte nel periodo metà agosto-ottobre. L'orario dei rilevamenti andrà dalle 8 alle 17 (ora solare) in giorni senza pioggia, nebbia o forte vento.

La Palude di Cassano e l'impianto di fitodepurazione di Melendugno saranno censite anche nel periodo dello svernamento (dicembre-prima decade di febbraio) per 7 volte, una per decade.

I periodi per il rilevamento considerano la fenologia delle specie elencate in allegato I della Direttiva Uccelli.

**Tabella 3.34 PMA Componente Avifauna stanziale**

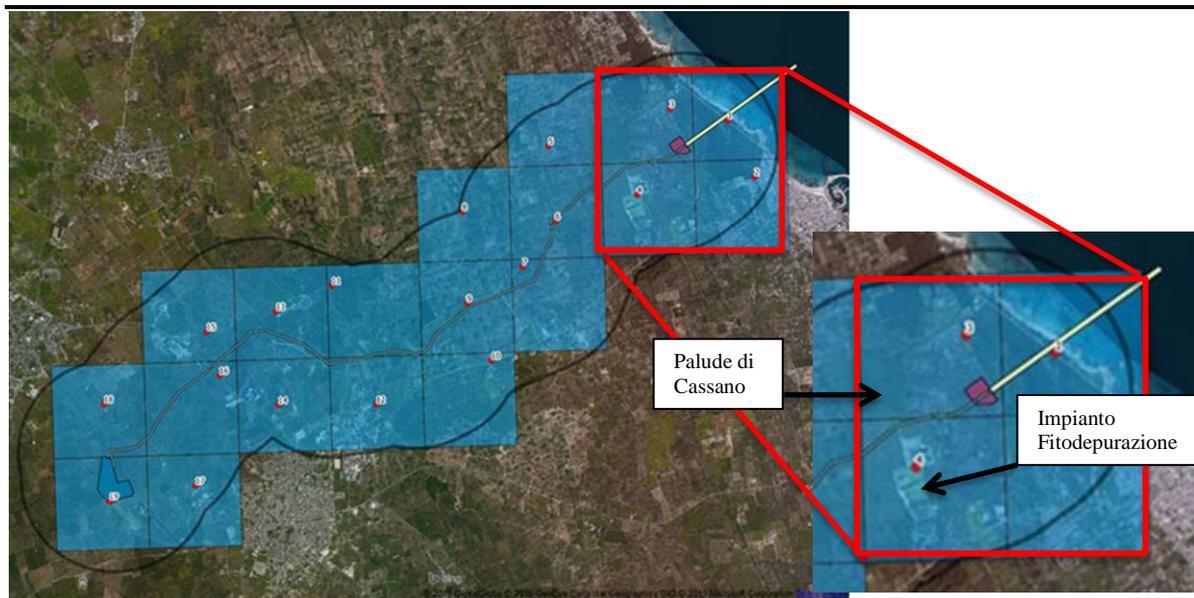
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna nidificante e stanziale.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato nell'area del Cantiere del microtunnel, 1 punto di ascolto ogni km<sup>2</sup> (quattro punti di ascolto: uno per ognuna delle quattro celle da 1 km<sup>2</sup>)</li> <li>Palude di Cassano</li> <li>Impianto fitodepurazione</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere, composta da 4 rilievi da eseguire dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno ed un rilievo da eseguire nel periodo autunnale in 4 punti di ascolto; 2 rilievi primaverili ed uno autunnale nella Palude di Cassano e nell'impianto di Fitodepurazione di Melendugno.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	88 of 152

Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna nidificante e stanziale.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato nell'area del Cantiere del microtunnel, 1 punto di ascolto ogni km<sup>2</sup> (quattro punti di ascolto: uno per ognuna delle quattro celle da 1 km<sup>2</sup>)</li> <li>Palude di Cassano</li> <li>Impianto fitodepurazione</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio da eseguire dopo il termine delle attività di cantiere, composta da 4 rilievi da effettuarsi dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno ed un rilievo da effettuarsi nel periodo autunnale in 4 punti di ascolto; 2 rilievi primaverili ed uno autunnale nella Palude di Cassano e nell'impianto di Fitodepurazione di Melendugno. <b>Tale campagna sarà ripetuta su base annuale, per i primi tre anni della fase post operam.</b></li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

Nella figura successiva si riporta la suddivisione dell'area di indagine in celle con area di 1 km<sup>2</sup>, all'interno delle quali sono stati posizionati i punti di ascolto eseguiti in fase ante operam e che dovranno essere ripetuti in corso d'opera ed in fase post operam. In rosso viene evidenziata l'area del microtunnel.

**Figura 3.6 Ubicazione dei punti di ascolto nelle celle di campionamento (area pari a 1 km<sup>2</sup>)**



*Nota: Il punto di ascolto nella cella dell'impianto di fitodepurazione è indicativo e potrà variare in funzione dell'accessibilità al sito*

Fonte: ERM

**Tabella 3.35 PMA Componente Avifauna migratoria**

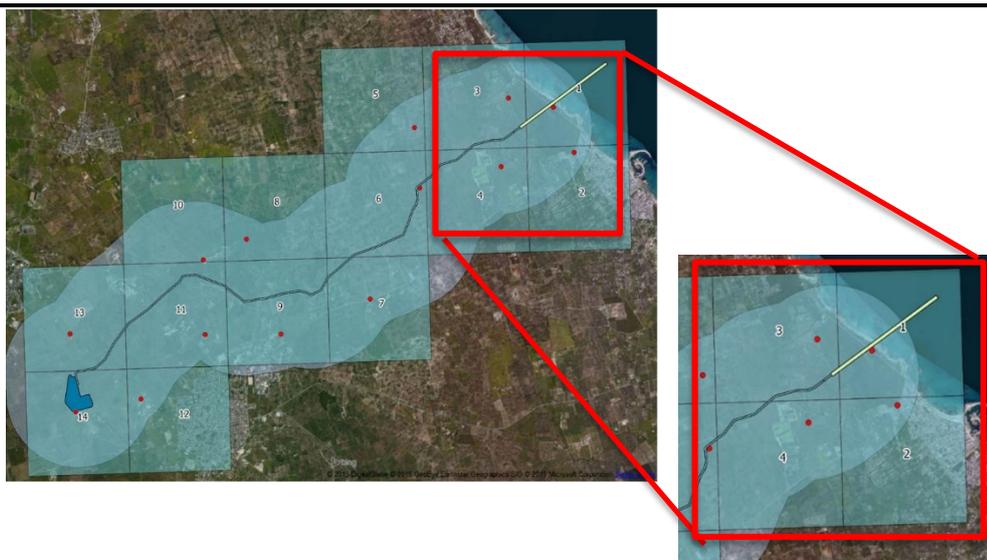
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna migratoria.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato nell'area del Cantiere del microtunnel, 1 punto di ascolto ogni 2 km<sup>2</sup> (quattro punti di ascolto: uno per ognuna delle quattro celle da 2 km<sup>2</sup>)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio durante il periodo delle attività di cantiere, composta da 4 rilevamenti da eseguire da metà marzo a maggio e 6 da eseguire da metà agosto ad ottobre in 4 punti di ascolto</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	89 of 152

Post Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna migratoria.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato nell'area del Cantiere del microtunnel, 1 punto di ascolto ogni 2 km<sup>2</sup> (quattro punti di ascolto: uno per ognuna delle quattro celle da 2 km<sup>2</sup>)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio da eseguirsi dopo la conclusione dei lavori di cantiere, composta da 4 rilevamenti da eseguire da metà marzo-maggio e 6 da eseguire da metà agosto ad ottobre in 4 punti di ascolto. <b>Tale campagna sarà ripetuta su base annuale, per i primi tre anni della fase post operam.</b></li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
Decommissioning	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

Nella figura successiva si riporta la suddivisione dell'area di indagine in celle con area di 2 km<sup>2</sup>, all'interno delle quali sono stati posizionati i punti di ascolto eseguiti in fase ante operam e che dovranno essere ripetuti in corso d'opera ed in fase post operam. In rosso viene evidenziata l'area del microtunnel.

**Figura 3.7 Ubicazione dei punti di ascolto nelle celle di campionamento (area pari a 2 km<sup>2</sup>)**



Fonte: ERM

**Tabella 3.36 PMA Componente Avifauna svernante (Palude di Cassano e Impianto di Fito-depurazione di Melendugno)**

In Corso D'Opera	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna svernante.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Palude di Cassano e impianto di fitodepurazione di Melendugno</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere, composta da 7 rilevamenti da eseguire da dicembre alla prima decade di febbraio.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
Post Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna svernante.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Palude di Cassano e impianto di fitodepurazione di Melendugno</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio dopo la conclusione delle attività di cantiere, composta da 7 rilevamenti da eseguire da dicembre alla prima decade di febbraio. <b>Tale</b></li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	90 of 152

	<b>campagna sarà ripetuta su base annuale, per i primi tre anni della fase post operam.</b>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

Infine, al monitoraggio delle popolazioni ornitiche nidificanti, stanziali, migratorie e svernanti sopra descritto sarà affiancata una apposita azione di monitoraggio dedicata alla mortalità stradale, per verificare la presenza di individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, o di individui in difficoltà per patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.

Il monitoraggio sarà condotto negli stessi periodi in cui saranno realizzati i monitoraggi delle specie ornitiche nidificanti, stanziali, migratorie e svernanti e sarà effettuato lungo la rete viaria comunale e interpodereale (ad esclusione dei centri abitati) interessata dai mezzi di servizio nel raggio di 1 km dalle aree di progetto, allo scopo di registrare eventi di mortalità della fauna ed avvistamenti occasionali. La visualizzazione geografica dei dati raccolti permetterà di individuare i punti della rete viaria di maggiore criticità per la fauna selvatica.

Il monitoraggio, da svolgere con frequenza settimanale, consisterà nel percorrere in auto alla velocità massima di 20 km/h il reticolo stradale interessato dal cantiere, per ricercare e contare eventuali carcasse o animali in difficoltà. Sebbene tale monitoraggio sia stato previsto prioritariamente per l'avifauna, la ricerca interesserà anche le altre classi di vertebrati terrestri (Mammiferi, Rettili, Anfibi). Un'apposita valutazione ed esame degli esperti fornirà indicazioni in merito alla causa della morte e della difficoltà.

**Tabella 3.37 PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Avifauna**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reticolo stradale comunale interessato dal cantiere</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere, composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei seguenti periodi: dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, da metà agosto ad ottobre, da dicembre alla prima settimana di febbraio.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reticolo stradale comunale precedentemente interessato dal cantiere</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere, composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei seguenti periodi: dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, da metà agosto ad ottobre, da dicembre alla prima settimana di febbraio. Tale campagna sarà ripetuta su base annuale, per i primi tre anni della fase post operam.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	91 of 152

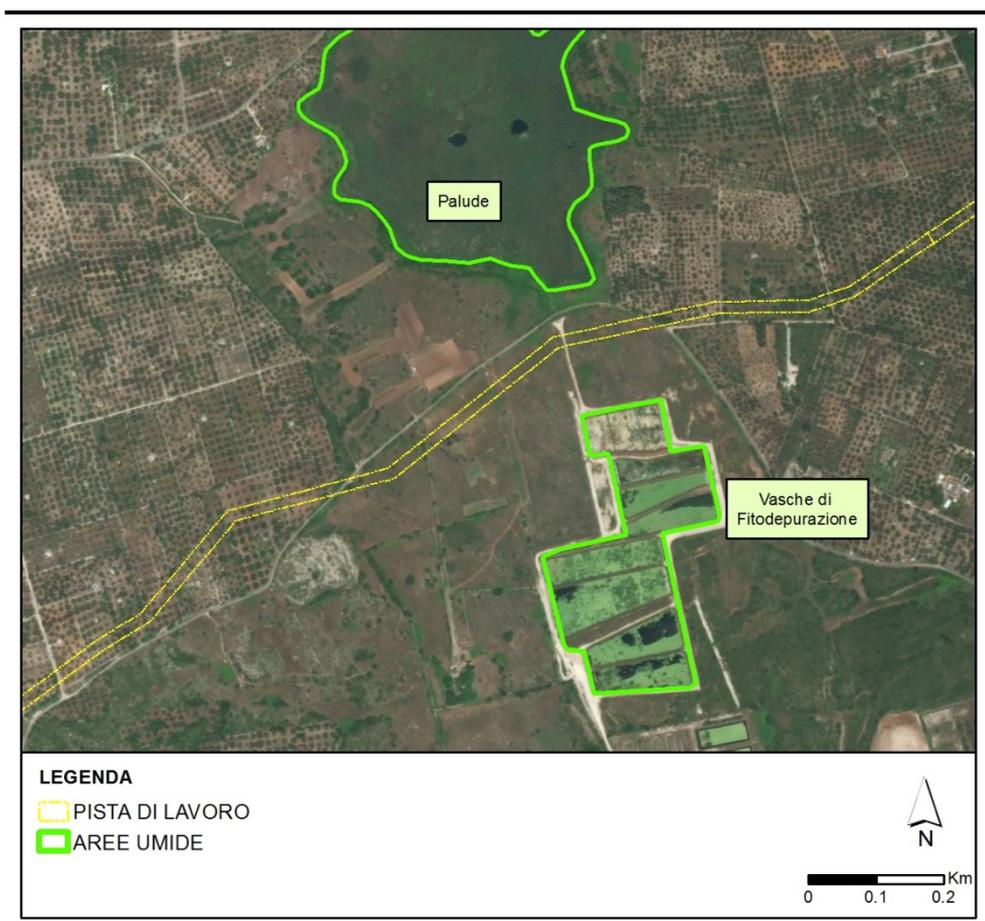
### 3 - Monitoraggio dell'Avifauna nidificante nelle aree umide

In seguito alle osservazioni ricevute tramite la Nota Tecnica di ISPRA e ARPA, TAP AG propone uno specifico monitoraggio nel periodo 1 aprile-15 giugno, in prossimità della palude di Cassano e dell'impianto di fitodepurazione. Questa attività valuterà la presenza o meno di eventuali coppie di tarabusino, cavaliere d'Italia, airone rosso e tarabuso (e altre eventuali specie acquatiche meritevoli di misure di conservazione ai sensi delle direttive comunitarie) nidificanti o potenzialmente nidificanti all'interno di queste aree umide. All'occorrere di tale situazione saranno adottate opportune misure mitigative in accordo con ISPRA ed ARPA Puglia.

I monitoraggi in oggetto sono già stati effettuati a cura di un ornitologo nel corso del 2017. Il monitoraggio è stato svolto una volta/settimana nel periodo 1 aprile - 30 aprile e due volte/settimana nel periodo 1 maggio - 15 giugno.

Le aree umide di monitoraggio sono indicate nella seguente figura.

**Figura 3.8 Aree Umide di Monitoraggio (Palude di Cassano e Impianto di Fitodepurazione)**



Fonte: ERM

I risultati del Monitoraggio dell'Avifauna nidificante, svolti nel 2017 nelle aree umide nel periodo 1 aprile- 15 giugno sono stati comunicati agli organi di controllo ISPRA e ARPA su base settimanale, tramite posta certificata pec.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	92 of 152

In Allegato 10 al presente documento è riportata la scheda tipo utilizzata per i monitoraggi faunistici.

**Tabella 3.38 PMA Componente Avifauna nidificante in aree umide**

<b>Ante operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna nidificante</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Palude di Cassano e impianto di fitodepurazione di Melendugno</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 volta/settimana nel periodo 1 aprile - 30 aprile e 2 volte/settimana nel periodo 1 maggio - 15 giugno</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Corso D'opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna nidificante</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Palude di Cassano e impianto di fitodepurazione di Melendugno</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 volta/settimana nel periodo 1 aprile - 30 aprile e 2 volte/settimana nel periodo 1 maggio - 15 giugno</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>

## Erpetofauna

### 1 - Monitoraggio Ante Operam

Per il monitoraggio della componente in oggetto è previsto (ed è stato realizzato durante i monitoraggi su base volontaria svolti nel 2015) il rilevamento e mappatura delle specie su tutto il territorio indagato dell'area del microtunnel, mediante la tecnica dei transetti, sulla base di una griglia regolare di 1 km di lato. Nello specifico sono previsti (ed eseguiti) transetti lineari cercando di privilegiare laddove possibile il monitoraggio presso muretti a secco eventualmente presenti nell'area di indagine. La metodologia di censimento è primariamente di tipo "diretto", privilegiando cioè il censimento a vista.

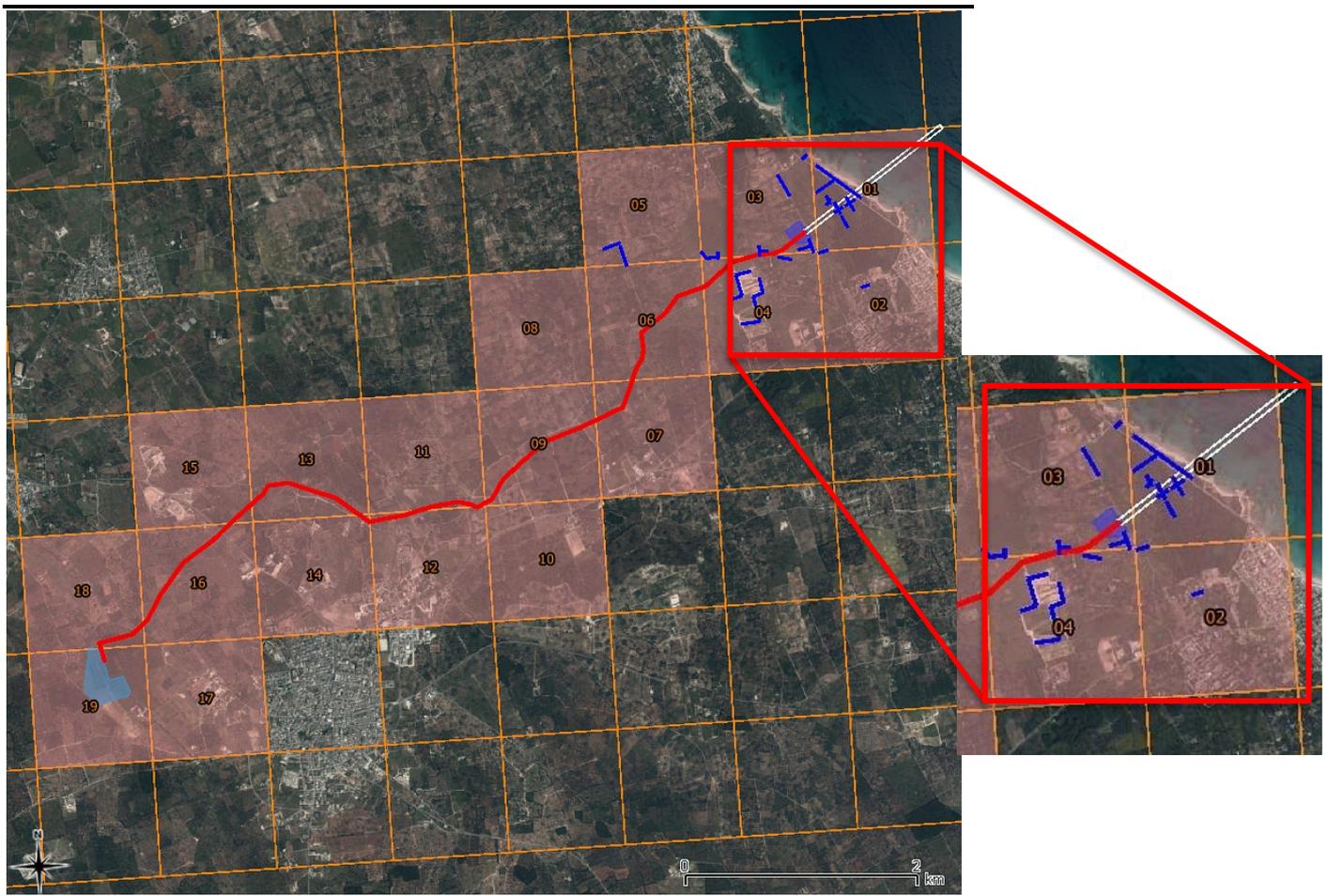
**Tabella 3.39 PMA Componente Erpetofauna**

<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erpetofauna: specie ed abbondanza.</li> <li>Tipologia/caratteristiche del muretto a secco lungo il quale è eseguito il transetto.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato del cantiere del microtunnel, transetti di almeno 500 metri in ogni cella da 1 km<sup>2</sup> (quattro transetti: uno per ognuna delle quattro celle da 1 km<sup>2</sup>)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio con sessioni eseguite nel mese aprile e nel mese di maggio.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>

Nella Figura successiva si riporta la suddivisione dell'area di indagine in celle con area di 1 km<sup>2</sup>, all'interno delle quali sono stati realizzati i transetti per la fase *ante operam*. In rosso viene evidenziata l'area di studio relativa al microtunnel.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	93 of 152

**Figura 3.9** Posizionamento dei singoli transetti di rilevamento all'interno delle celle



## 2 - Monitoraggio in Corso d'Opera e Post Operam

A valle dell'incontro con ISPRA ed ARPA (cfr.: 30 maggio 2016, Roma) le metodiche proposte ed utilizzate in fase *ante operam*, nelle attività svolte su base volontaria nel 2015, sono state integrate in alcuni aspetti per la fasi successive (in corso d'opera e post operam), così come da richiesta degli enti.

Per il monitoraggio della componente in oggetto è previsto il rilevamento e mappatura delle specie su tutto il territorio indagato mediante la tecnica dei transetti, sulla base di una griglia regolare di 1 km di lato.

Nello specifico verranno eseguiti transetti lineari cercando di privilegiare laddove possibile il monitoraggio presso muretti a secco eventualmente presenti nell'area di indagine (già oggetto di rilievo in fase *ante operam*). La metodologia di censimento da utilizzare sarà prevalentemente di tipo "diretto", privilegiando cioè il censimento a vista.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	94 of 152

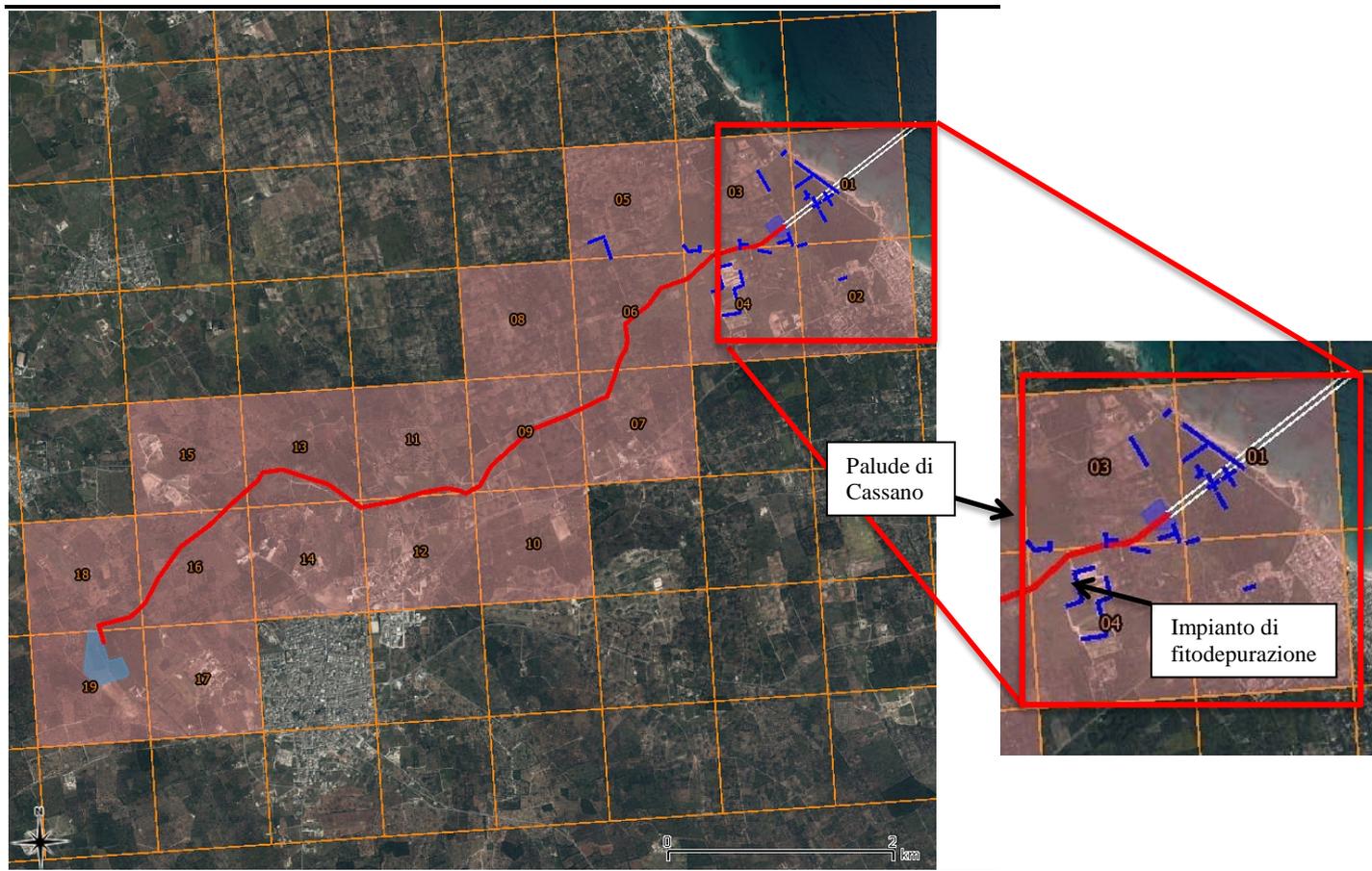
**Tabella 3.40 PMA Componente Erpetofauna**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erpetofauna: specie ed abbondanza.</li> <li>• Tipologia/caratteristiche del muretto a secco lungo il quale è eseguito il transetto.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fascia di 1 km per lato del cantiere del microtunnel, transetti di almeno 500 metri in ogni cella da 1 km<sup>2</sup> (quattro transetti: uno per ognuna delle quattro celle da 1 km<sup>2</sup>)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio da eseguire durante le attività di cantiere, con sessioni da eseguire uno nel mese di marzo, uno nel mese di aprile, ed uno nel mese di maggio.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erpetofauna: specie ed abbondanza.</li> <li>• Tipologia/caratteristiche del muretto a secco lungo il quale è stato eseguito il transetto.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fascia di 1 km per lato del cantiere del microtunnel, transetti di almeno 500 metri in ogni cella da 1 km<sup>2</sup> (quattro transetti: uno per ognuna delle quattro celle da 1km<sup>2</sup>)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio da eseguire dopo il termine delle attività di cantiere, con sessioni da eseguire una nel mese di marzo, una nel mese di aprile, e una nel mese di maggio.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

Nella figura successiva si riporta la suddivisione dell'area di indagine in celle con area di 1 km<sup>2</sup>, all'interno delle quali sono indicati i transetti della fase *ante operam*, da ripetere in corso d'opera ed in fase *post operam*. In rosso viene evidenziata l'area di studio relativa al microtunnel.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	95 of 152

**Figura 3.10** Posizionamento dei singoli transetti di rilevamento all'interno delle celle



Ad integrazione del monitoraggio sopra descritto, sarà esteso anche all'erpetofauna il monitoraggio della mortalità stradale, previsto prioritariamente per l'avifauna, al fine di verificare la presenza di individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, o di individui in difficoltà per patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.

Il monitoraggio sarà condotto negli stessi periodi in cui saranno realizzati i censimenti a vista su transetti e sarà effettuato lungo la rete viaria comunale e interpoderale (ad esclusione dei centri abitati) interessata dai mezzi di servizio nel raggio di 1 km dalle aree di progetto, allo scopo di registrare eventi di mortalità della fauna ed avvistamenti occasionali. La visualizzazione geografica dei dati raccolti permetterà di individuare i punti della rete viaria di maggiore criticità per la fauna selvatica.

Il monitoraggio, da svolgere con frequenza settimanale, consisterà nel percorrere in auto alla velocità massima di 20 km/h il reticolo stradale interessato dal cantiere, per ricercare e contare eventuali carcasse o animali in difficoltà. Un'apposita valutazione ed esame degli esperti fornirà indicazioni in merito alla causa della morte e della difficoltà.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	96 of 152

**Tabella 3.41 PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Erpetofauna**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reticolo stradale comunale interessato dal cantiere.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere, composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei periodi di marzo, aprile e maggio.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reticolo stradale comunale precedentemente interessato dal cantiere.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio, composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei periodi di marzo, aprile e maggio. Tale campagna sarà ripetuta su base annuale, per i primi tre anni della fase post operam.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi.</li> </ul>

Ulteriori attività di monitoraggio ante operam e in corso d'opera saranno attuate nell'ambito delle misure di mitigazione previste al fine di ridurre al minimo le interferenze delle attività di cantiere con l'erpetofauna, in linea con quanto previsto dalla prescrizione A41b del D.M. 223 del 11/09/2014.

Le attività previste sono:

- ispezione visiva di dettaglio delle aree di lavoro prima dell'accesso dei mezzi d'opera e delle attività di scotico al fine di liberare l'area da eventuale fauna presente;
- ispezione visiva giornaliera delle aree di lavoro (incluse le trincee) per liberare la fauna eventualmente rimasta intrappolata all'interno;
- prima di procedere alla saldatura delle singole sezioni di tubo si procederà a un'ispezione visiva al fine di verificare l'eventuale presenza di fauna al loro interno;
- presenza di un ecologo per tutta la durata della costruzione della sezione in oggetto.

in linea con quanto previsto dalla prescrizione A41b del D.M. 223 del 11/09/2014.

Le attività previste sono:

- ispezione visiva di dettaglio delle aree di lavoro prima dell'accesso dei mezzi d'opera e delle attività di scotico al fine di liberare l'area da eventuale fauna presente;
- ispezione visiva giornaliera delle aree di lavoro (incluse le trincee) per liberare la fauna eventualmente rimasta intrappolata all'interno;
- prima di procedere alla saldatura delle singole sezioni di tubo si procederà a un'ispezione visiva al fine di verificare l'eventuale presenza di fauna al loro interno;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	97 of 152

- presenza di un ecologo per tutta la durata della costruzione della sezione in oggetto.

in linea con quanto previsto dalla prescrizione A41b del D.M. 223 del 11/09/2014.

Le attività previste sono:

- ispezione visiva di dettaglio delle aree di lavoro prima dell'accesso dei mezzi d'opera e delle attività di scotico al fine di liberare l'area da eventuale fauna presente;
- ispezione visiva giornaliera delle aree di lavoro (incluse le trincee) per liberare la fauna eventualmente rimasta intrappolata all'interno;
- prima di procedere alla saldatura delle singole sezioni di tubo si procederà a un'ispezione visiva al fine di verificare l'eventuale presenza di fauna al loro interno;
- presenza di un ecologo per tutta la durata della costruzione della sezione in oggetto.

in linea con quanto previsto dalla prescrizione A41b del D.M. 223 del 11/09/2014.

Le attività previste sono:

- ispezione visiva di dettaglio delle aree di lavoro prima dell'accesso dei mezzi d'opera e delle attività di scotico al fine di liberare l'area da eventuale fauna presente;
- ispezione visiva giornaliera delle aree di lavoro (incluse le trincee) per liberare la fauna eventualmente rimasta intrappolata all'interno;
- prima di procedere alla saldatura delle singole sezioni di tubo si procederà a un'ispezione visiva al fine di verificare l'eventuale presenza di fauna al loro interno;
- presenza di un ecologo per tutta la durata della costruzione della sezione in oggetto.

## Anfibi

### 1 - Monitoraggio Ante Operam

Il monitoraggio degli anfibi è riferito (ed è stato eseguito su base volontaria nel corso del 2015) esplicitamente a tutti gli ambienti umidi presenti nell'area di studio (buffer di 1 km per lato rispetto all'area di cantiere onshore del microtunnel), con particolare riferimento alla Palude di Cassano e all'Impianto di Fitodepurazione. La metodologia prevista include sia osservazioni dirette (es.: censimento a vista, censimento sulle strade, censimento delle larve), che osservazioni indirette (es.: censimento delle ovature, censimento al canto).

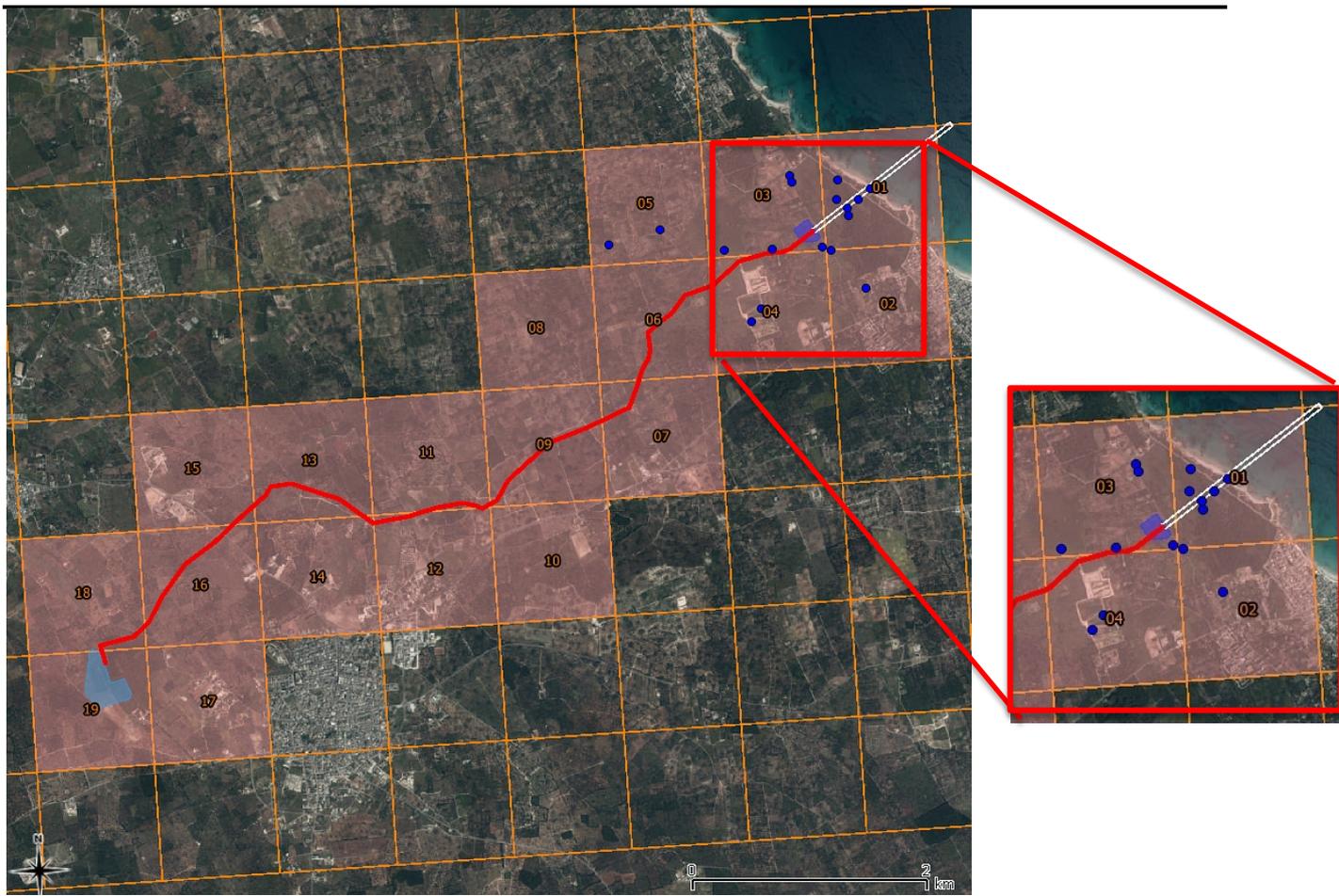
**Tabella 3.42 PMA Componente Anfibi**

Ante Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfibi: specie ed abbondanza.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fascia di 1 km per lato dal tracciato dell'area del cantiere del microtunnel, in relazione agli habitat umidi censiti (in riferimento al monitoraggio della vegetazione).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio da eseguire prima dell'inizio delle attività di cantiere, con sessioni eseguite a marzo e a settembre</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	98 of 152

Nella figura successiva si riporta la suddivisione dell'area di indagine in celle con area di 1 km<sup>2</sup>, all'interno delle quali sono ubicate le stazioni di indagine (già oggetto di monitoraggio su base volontaria) per la fase *ante operam*. In rosso viene evidenziata l'area di studio relativa al microtunnel.

**Figura 3.11** Posizionamento delle singole stazioni di rilevamento all'interno delle celle



## 2 - Monitoraggio in Corso d'Opera e Post Operam

A valle dell'incontro con ISPRA ed ARPA (cfr.: 30 maggio 2016, Roma) le metodiche proposte ed utilizzate in fase *ante operam*, nelle attività svolte su base volontaria nel 2015, sono state integrate in alcuni aspetti per la fasi successive (in corso d'opera e post operam), così come da richiesta degli enti.

Il monitoraggio degli anfibi sarà riferito a tutti gli ambienti umidi presenti nell'area di studio (buffer di 1 km per lato rispetto all'area di cantiere onshore del microtunnel), con particolare riferimento alla Palude di Cassano e all'Impianto di Fitodepurazione. La metodologia prevista include sia osservazioni dirette (es.: censimento a vista, censimento sulle strade, censimento delle larve), che osservazioni indirette (es.: censimento delle ovature, censimento al canto).

**Tabella 3.43** PMA Componente Anfibi

In Corso D'Opera

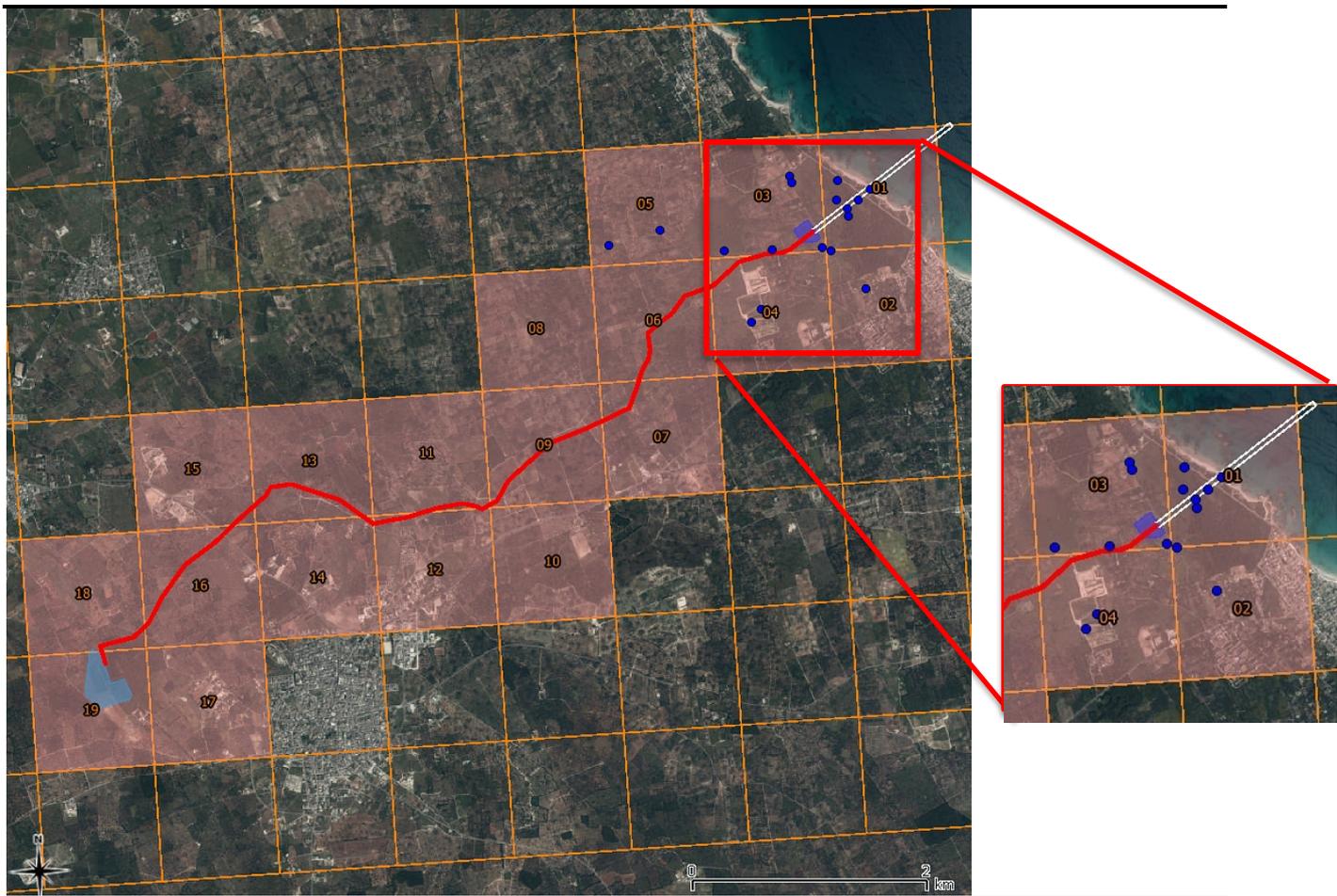
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	99 of 152

Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anfibi: specie e abbondanza.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato dal tracciato dell'area del cantiere del microtunnel, in relazione agli habitat umidi censiti (in riferimento al monitoraggio della vegetazione).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio da eseguire durante le attività di cantiere, con sessioni da eseguire a febbraio, a marzo e a settembre.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anfibi: specie ed abbondanza.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato del tracciato.</li> <li>Sforzo: in relazione agli habitat umidi censiti.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio da eseguire dopo il termine delle attività di cantiere, con sessioni da eseguire a febbraio, a marzo e a settembre.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

Nella figura successiva si riporta la suddivisione dell'area di indagine in celle con area di 1 km<sup>2</sup>, all'interno delle quali sono ubicate le stazioni di indagine relative alla fase *ante operam* e che dovranno essere ripetute in corso d'opera ed in fase *post operam*. In rosso viene evidenziata l'area di studio relativa al microtunnel.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	100 of 152

**Figura 3.12** Posizionamento delle singole stazioni di rilevamento all'interno delle celle



Ad integrazione del monitoraggio sopra descritto, sarà esteso anche agli anfibi il monitoraggio della mortalità stradale, previsto prioritariamente per l'avifauna, al fine di verificare la presenza di individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, o di individui in difficoltà per patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.

Il monitoraggio sarà condotto negli stessi periodi in cui saranno realizzati i censimenti sopra descritti e sarà effettuato lungo la rete viaria comunale e interpodereale (ad esclusione dei centri abitati) interessata dai mezzi di servizio nel raggio di 1 km dalle aree di progetto, allo scopo di registrare eventi di mortalità della fauna ed avvistamenti occasionali. La visualizzazione geografica dei dati raccolti permetterà di individuare i punti della rete viaria di maggiore criticità per la fauna selvatica.

Il monitoraggio, da svolgere con frequenza settimanale, consisterà nel percorrere in auto alla velocità massima di 20 km/h il reticolo stradale interessato dal cantiere, per ricercare e contare eventuali carcasse o animali in difficoltà. Un'apposita valutazione ed esame degli esperti fornirà indicazioni in merito alla causa della morte e della difficoltà.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	101 of 152

**Tabella 3.44 PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Anfibi**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reticolo stradale comunale interessato dal cantiere</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere, composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei periodi di marzo e settembre.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reticolo stradale comunale precedentemente interessato dal cantiere</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio, composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei periodi di marzo e settembre. Tale campagna sarà ripetuta su base annuale, per i primi tre anni della fase post operam.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

Ulteriori attività di monitoraggio ante operam e in corso d'opera saranno attuate nell'ambito delle misure di mitigazione previste al fine di ridurre al minimo le interferenze delle attività di cantiere con gli anfibi, in linea con quanto previsto dalla prescrizione A41b del D.M. 223 del 11/09/2014.

Le attività previste sono:

- ispezione visiva di dettaglio delle aree di lavoro prima dell'accesso dei mezzi d'opera e delle attività di scotico al fine di liberare l'area da eventuale fauna presente;
- ispezione visiva giornaliera delle aree di lavoro (incluse le trincee) per liberare la fauna eventualmente rimasta intrappolata all'interno;
- prima di procedere alla saldatura delle singole sezioni di tubo si procederà a un'ispezione visiva al fine di verificare l'eventuale presenza di fauna al loro interno;
- presenza di un ecologo per tutta la durata della costruzione della sezione in oggetto.

## Mammiferi

Per quanto riguarda la classe dei mammiferi, non essendo stata identificata la presenza effettiva o potenziale di specie di particolare interesse conservazionistico, non sono previsti monitoraggi specifici.

Tuttavia, poiché gli ecosistemi presenti nelle aree di lavoro esprimono potenzialità per alcuni mustelidi come Tasso, Faina e Donnola, nonché per il Riccio, pur non essendo specie poste in Allegato II e/o IV della Dir. Habitat 92/43/EEC, si prevede di estendere anche ai mammiferi il monitoraggio della mortalità stradale, previsto prioritariamente per l'avifauna, al fine di verificare la presenza di individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, o di individui in difficoltà per patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	102 of 152

Il monitoraggio sarà condotto negli stessi periodi complessivamente previsti per avifauna, erpetofauna e anfibi e sarà effettuato lungo la rete viaria comunale e interpodera (ad esclusione dei centri abitati) interessata dai mezzi di servizio nel raggio di 1 km dalle aree di progetto, allo scopo di registrare eventi di mortalità della fauna ed avvistamenti occasionali. La visualizzazione geografica dei dati raccolti permetterà di individuare i punti della rete viaria di maggiore criticità per la fauna selvatica.

Il monitoraggio, da svolgere con frequenza settimanale, consisterà nel percorrere in auto alla velocità massima di 20 km/h il reticolo stradale interessato dal cantiere, per ricercare e contare eventuali carcasse o animali in difficoltà. Un'apposita valutazione ed esame degli esperti fornirà indicazioni in merito alla causa della morte e della difficoltà.

**Tabella 3.45 PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Mammiferi**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reticolo stradale comunale interessato dal cantiere</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere, composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei seguenti periodi: marzo, dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, da metà agosto ad ottobre, da dicembre alla prima settimana di febbraio.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reticolo stradale comunale precedentemente interessato dal cantiere</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio, composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei seguenti periodi: marzo, dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, da metà agosto ad ottobre, da dicembre alla prima settimana di febbraio. Tale campagna sarà ripetuta su base annuale, per i primi tre anni della fase post operam.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

Ulteriori attività di monitoraggio ante operam e in corso d'opera saranno attuate nell'ambito delle misure di mitigazione previste al fine di ridurre al minimo le interferenze delle attività di cantiere con i mammiferi, in linea con quanto previsto dalla prescrizione A41b del D.M. 223 del 11/09/2014. Le attività previste sono:

- ispezione visiva di dettaglio delle aree di lavoro prima dell'accesso dei mezzi d'opera e delle attività di scotico al fine di liberare l'area da eventuale fauna presente;
- ispezione visiva giornaliera delle aree di lavoro (incluse le trincee) per liberare la fauna eventualmente rimasta intrappolata all'interno;
- prima di procedere alla saldatura delle singole sezioni di tubo si procederà a un'ispezione visiva al fine di verificare l'eventuale presenza di fauna al loro interno;
- sopralluoghi specifici nelle aree oggetto di cantierizzazione volti alla ricerca di eventuali tane e nidi. Oltre alla individuazione e mappatura sarà verificato se tali tane e nidi siano attive o meno mediante l'individuazione di eventuali tracce (es. latrine, sentieri, terra smossa, ecc);

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	103 of 152

- presenza di un ecologo per tutta la durata della costruzione della sezione in oggetto.

### 3.3.8 Paesaggio

Il Monitoraggio Ambientale della componente "Paesaggio" ha lo scopo di caratterizzare, dal punto di vista paesaggistico, l'ambito territoriale interessato dal progetto, verificando in particolare i risultati dei lavori di ripristino dello stato dei luoghi previsti al termine del rinterro della condotta e di mitigazione paesaggistica.

Nell'ambito della predisposizione del quadro di riferimento ambientale nell'ESIA del settembre 2013 sono stati effettuati alcuni rilievi di campo utili per la definizione dello stato dei luoghi ante operam. Nel dettaglio sono stati realizzati:

- il rilievo fotografico delle condizioni esistenti delle aree interferite dal tracciato della condotta, dal PRT e dalle vie di accesso;
- il rilievo topografico e fotografico dei muretti a secco che ricadono in un buffer di 15 m per lato lungo il tracciato del gasdotto;
- la mappatura ed il rilievo fotografico degli ulivi interferiti dall'opera, per la quale si rimanda al "Progetto esecutivo delle interferenze" con gli ulivi citato al precedente paragrafo 3.3.7.4.

Tale documentazione sarà utilizzata come riferimento, a fronte del quale sarà valutata la qualità dell'intervento di ripristino una volta terminati i lavori di costruzione. In aggiunta, verrà effettuato un rilievo topografico e fotografico di un rudere di Pagghiara ubicato al Kp 0,2 il quale, interferendo con l'area di cantiere del microtunnel, sarà smontato e opportunamente ricostruito.

All'avvio delle attività di cantiere del microtunnel, verrà effettuata una campagna per la verifica del rispetto dell'ampiezza dell'area di cantiere che sarà identificata per mezzo di picchetti. Il rispetto dell'ampiezza del cantiere sarà verificato per tutta la durata della fase di cantiere. Verrà inoltre verificato il corretto stoccaggio del pietrame derivante dall'eventuale smontaggio dei muretti a secco; tale materiale sarà accantonato in prossimità dei manufatti smontati, internamente all'area di cantiere o alternativamente in apposite aree di deposito.

Al termine delle attività di cantiere verranno effettuati adeguati rilievi di campo al fine di verificare:

- il ripristino dei muretti a secco, sulla base delle informazioni acquisite per mezzo del rilievo topografico e fotografico realizzato nell'anno 2013 e presentato nello Studio di Impatto Ambientale e Sociale (2013) (§ Allegato 7 – Appendice 5 del ESIA);
- la conformità dei sestri di impianto di tutti gli ulivi reimpiantati interferiti dall'opera nell'area del cantiere del microtunnel, con le modalità che verranno stabilite nel Progetto esecutivo delle interferenze" con gli ulivi;
- il ripristino morfologico dei luoghi, attraverso il confronto con il rilievo fotografico realizzato nell'anno 2013 e presentato nello Studio di Impatto Ambientale e Sociale (2013) (§ Allegato 7 – Appendice 5 del ESIA);
- La ricostruzione del rudere di Pagghiara al Kp 0,2, attraverso il confronto con il rilievo topografico e fotografico realizzato durante la fase ante operam.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	104 of 152

Si rimanda alla successiva *Tabella 3.46* per la definizione della metodologia di indagine e l'elenco dei punti di monitoraggio. La localizzazione cartografica di tali punti è riportata nella Tavola 6 in Allegato 2.

**Tabella 3.46 PMA Componente Paesaggio**

<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area del cantiere del microtunnel, stato di conservazione del rudere di Pagghiara ubicato in corrispondenza dell'area di cantiere al Kp 0,2.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>In corrispondenza dell'area del cantiere del microtunnel e del rudere di Pagghiara al Kp 0,2, identificato come punto EV1 in Tavola 6 Allegato 2.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio da effettuarsi prima dell'avvio delle attività di cantiere.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS, strumentazione di campo per rilievi fotografici.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stato area di cantiere del microtunnel.</li> <li>Stato di conservazione del pietrame derivante dall'eventuale smontaggio dei muretti a secco.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area cantiere microtunnel.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di verifica dell'ampiezza dell'area del cantiere del micro tunnel.</li> <li>Verifica tramite controllo visivo, durante tutta la durata della fase di cantiere, del rispetto dell'ampiezza del cantiere.</li> <li>Verifica tramite controllo visivo, durante tutta la durata della fase di cantiere, del corretto stoccaggio del pietrame derivante dall'eventuale smontaggio dei muretti a secco.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strumenti per il rilievo in campo dell'ampiezza della pista di lavoro.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stato dell'eventuale ripristino dei muretti a secco.</li> <li>Sesti di impianto degli ulivi reimpiantati.</li> <li>Ripristino del rudere di Pagghiara in corrispondenza del Kp 0,2 (punto di monitoraggio EV1, Tavola 6 Allegato 2).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>In corrispondenza di tutti i muretti in pietra a secco interferiti dall'intervento.</li> <li>In corrispondenza di tutti gli ulivi interferiti dall'opera.</li> <li>In corrispondenza del rudere di Pagghiara al Kp 0,2 (punto di monitoraggio EV1).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio per verificare l'avvenuto eventuale ripristino dei muretti a secco, da effettuarsi al termine delle attività di cantiere.</li> <li>1 Campagna di monitoraggio per verificare che i sestri di impianto degli ulivi reimpiantati siano conformi alla maglia originale, da effettuarsi con le tempistiche e modalità riportate nel Progetto esecutivo delle interferenze" con gli ulivi.</li> <li>1 campagna di monitoraggio per verificare l'avvenuto ripristino morfologico dei luoghi, da effettuarsi dopo circa 3 anni dalla fine della fase di cantiere.</li> <li>1 campagna di monitoraggio per verificare i risultati della ricostruzione del rudere di Pagghiara in corrispondenza del Kp 0,2 (punto di monitoraggio EV1, Tavola 6 Allegato 2), da effettuarsi al termine delle attività di cantiere.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>I rilievi fotografici verranno effettuati attraverso idonea strumentazione (GPS palmari cartografici e fotocamera).</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	105 of 152

### 3.4 Onshore

L'attività di monitoraggio della sezione onshore del progetto TAP è mirata alla definizione della qualità dell'ambiente attraverso analisi chimiche, chimico-fisiche, biologiche e del paesaggio mirate alla quantificazione dei potenziali effetti dell'attività in oggetto sulle caratteristiche abiotiche, nonché sulla flora, fauna ed ecosistemi.

I principali potenziali impatti derivanti dalla fase di realizzazione e di esercizio del progetto, come rilevato nell'ESIA, sono legate all'attività dei mezzi di cantiere durante la costruzione della tratta onshore, alle attività di precommissioning e alla realizzazione del PRT oltre che all'esercizio dello stesso. In relazione alla diversa tempistica di avvio dei lavori per approntare il cantiere onshore del microtunnel le attività del PMA legate a quant'ultimo sono descritte in una sezione dedicata (Paragrafo 3.3).

#### 3.4.1 Acque superficiali (A.20)

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale della componente "Acque superficiali" è stato redatto allo scopo di caratterizzare lo stato di qualità delle acque superficiali che potranno essere interferite direttamente dal Progetto, sia in fase di cantiere che esercizio, e valutare le potenziali alterazioni indotte sulla qualità delle acque riconducibili alle diverse fasi progettuali.

Essendo i punti di monitoraggio identificati (SW2 – SW1, si veda il paragrafo 3.3.1) localizzati nelle vicinanze dell'area dove sarà approntato il cantiere per la realizzazione del microtunnel, si rimanda a tale paragrafo per il monitoraggio di questa componente.

#### 3.4.2 Acque sotterranee (A.20)

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale della componente "Acque sotterranee" è stato redatto allo scopo di caratterizzare lo stato di qualità delle acque sotterranee e della falda acquifera, e valutare le potenziali alterazioni riconducibili alle attività di progetto, quali possibili sversamenti in fase di cantiere ed esercizio che possano raggiungere la falda.

L'intera attività di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee sarà effettuata seguendo le disposizioni individuate dal D.Lgs.152/2006 Allegato 1 Parte III e dalle Linee Guida di ISPRA per la predisposizione del PMA delle opere soggette a procedure di VIA.

La rete dei punti di monitoraggio è stata definita sulla base della localizzazione dei pozzi ad uso agricolo e domestico identificati nelle vicinanze delle aree di Progetto, considerato nella sua globalità (tracciato, aree di cantiere e PRT, strade di accesso). In particolare, i punti di campionamento sono stati localizzati in corrispondenza dei siti già oggetto di monitoraggio nell'ambito della procedura di VIA, permettendo l'integrazione dei dati già disponibili con i nuovi campionamenti.

Tutti i campioni saranno inviati a un laboratorio accreditato e le analisi dei parametri chimico-fisici e batteriologici saranno effettuate come richiesto dalla normativa tecnica italiana e internazionale per le metodiche di analisi di ciascun parametro (Norme IRSA-CNR, Standard EPA).

Si rimanda alla *Tabella 3.15* per la metodologia d'indagine e la localizzazione dei punti di campionamento.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	106 of 152

Per quanto riguarda l'area del PRT, in ottemperanza alle osservazioni di ISPRA ed ARPA Puglia di cui alla Nota tecnica del 18 luglio 2017 relativa alla Verifica di ottemperanza alla prescrizione A.31 del D.M. 223/2014, si prevede l'installazione di un piezometro aggiuntivo, denominato Piezo 11, al fine di monitorare la qualità delle acque sotterranee in corrispondenza delle aree di stoccaggio rifiuti che verranno ubicate all'interno dell'area di cantiere in corso d'opera.

Il piezometro Piezo 11 sarà ubicato in una zona adiacente alle aree di stoccaggio rifiuti e avrà una profondità di circa 50 m da p.c., o comunque tale da attestarsi almeno 10 m in falda. Per tale punto di monitoraggio si prevede un monitoraggio per la fase ante operam, un monitoraggio in corso d'opera ed un ultimo monitoraggio a seguito della dismissione delle aree di stoccaggio rifiuti (post operam).

La localizzazione cartografica dei punti di campionamento è riportata nella Tavola 2 in Allegato 2.

**Tabella 3.47 PMA Componente Acque Sotterranee**

<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale Redox, ossigeno disciolto.</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOD5, solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale.</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati.</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI), boro.</li> <li>• Composti idrocarburi: Idrocarburi totali (n-esano). Composti alogenati volatili: 1,2-dichloroetilene (cis+trans),</li> <li>• Composti alogenati totali (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), 1,1,2,2-tetracloroetano, 1,1,2-tricloroetano, 1,1-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, 1,2,3-tricloropropano, 1,2-dibromoetano, 1,2-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene (cis), 1,2-dicloroetilene (trans), 1,2-dicloropropano, bromodichlorometano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene.</li> <li>• Composti aromatici: benzene, Etilbenzene, m. p-xilene, o-xilene, stirene, toluene.</li> <li>• Idrocarburi aromatici policiclici: sommatoria policiclici aromatici (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g, h, i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a, h]antracene, indeno[1, 2, 3-cd]pirene, pirene.</li> <li>• Pesticidi azotati: Sommatoria fitofarmaci (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), atrazina.</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDE (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDT (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), 2, 4'-DDD, 2, 4'-DDE, 2, 4'-DDT, 4, 4'-DDD, 4, 4'-DDE, 4, 4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano.</li> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano.</li> <li>• Controlli microbiologici: Coliformi totali.</li> </ul> </li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 pozzi esistenti di proprietà privata punti ad uso agricolo o domestico, entro un raggio di 500 m dal tracciato, identificati nella Tavola 2 Allegato 2 come: PZ1, PZ2, PZ3, PZ4, PZ5. Essendo pozzi privati, in caso di mancata disponibilità del proprietario, si procederà all'individuazione di ulteriori pozzi collocati nelle immediate vicinanze che fungeranno da punti di monitoraggio alternativi.</li> <li>•</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa sommersa per la fase di spurgo e tubo per raccolta campioni.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	107 of 152

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sonda specifica multiparametrica per misurazioni in continuo dei parametri della falda.</li> <li>Contenitori per la conservazione del campione.</li> <li>Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale Redox, ossigeno disciolto.</li> <li>Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>BOD5, solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale.</li> <li>Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati.</li> <li>Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI), boro.</li> <li>Composti idrocarburi: Idrocarburi totali (n-esano). Composti alogenati volatili: 1,2-dichloroetilene (cis+trans),</li> <li>Composti alogenati totali (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), 1,1,2,2-tetracloroetano, 1,1,2-tricloroetano, 1,1-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, 1,2,3-tricloropropano, 1,2-dibromoetano, 1,2-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene (cis), 1,2-dicloroetilene (trans), 1,2-dicloropropano, bromodichlorometano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene.</li> <li>Composti aromatici: benzene, Etilbenzene, m. p-xilene, o-xilene, stirene, toluene.</li> <li>Idrocarburi aromatici policiclici: sommatoria policiclici aromatici (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g, h, i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a, h]antracene, indeno[1, 2, 3-cd]pirene, pirene.</li> <li>Pesticidi azotati: Sommatoria fitofarmaci (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), atrazina.</li> <li>Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDE (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDT (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), 2, 4'-DDD, 2, 4'-DDE, 2, 4'-DDT, 4, 4'-DDD, 4, 4'-DDE, 4, 4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano.</li> <li>Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano.</li> <li>Controlli microbiologici: Coliformi totali).</li> </ul> </li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 pozzi esistenti di proprietà privata punti ad uso agricolo o domestico, entro un raggio di 500 m dal tracciato, identificati nella Tavola 2 Allegato 2 come: PZ1, PZ2, PZ3, PZ4, PZ5. Essendo pozzi privati, in caso di mancata disponibilità del proprietario, si procederà all'individuazione di ulteriori pozzi collocati nelle immediate vicinanze che fungeranno da punti di monitoraggio alternativi.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggio trimestrale durante la fase di cantiere del tracciato e del PRT.</li> <li>Ispezione visiva periodica dei lavori lungo il tracciato e le aree di cantiere.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pompa sommersa per la fase di spurgo e tubo per raccolta campioni.</li> <li>Sonda specifica multiparametrica per misurazioni in continuo dei parametri della falda.</li> <li>Contenitori per la conservazione del campione.</li> <li>Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale Redox, ossigeno disciolto.</li> <li>Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>BOD5, solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale.</li> <li>Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati.</li> <li>Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo</li> </ul> </li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	108 of 152

	<p>(VI), boro.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composti idrocarburi: Idrocarburi totali (n-esano). Composti alogenati volatili: 1.2-dichloroetilene (cis+trans),</li> <li>• Composti alogenati totali (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), 1.1.2.2-tetracloroeretano, 1.1.2-tricloroetano, 1.1-dicloroetano, 1.1-dicloroetilene, 1.2.3-tricloropropano, 1.2-dibromoetano, 1.2-dicloroetano, 1.2-dicloroetilene (cis), 1.2-dicloroetilene (trans), 1.2-dicloropropano, bromodichloromotano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene.</li> <li>• Composti aromatici: benzene, Etilbenzene, m. p-xilene, o-xilene, stirene, toluene.</li> <li>• Idrocarburi aromatici policiclici: sommatoria policiclici aromatici (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g, h, i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a, h]antracene, indeno[1, 2, 3-cd]pirene, pirene.</li> <li>• Pesticidi azotati: Sommatoria fitofarmaci (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), atrazina.</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDE (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDT (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), 2, 4'-DDD, 2, 4'-DDE, 2, 4'-DDT, 4, 4'-DDD, 4, 4'-DDE, 4, 4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano.</li> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano.</li> <li>• Controlli microbiologici: Coliformi totali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 pozzo privato in prossimità del PRT, identificato nella Tavola 2 Allegato 2 come PZ2.</li> <li>• 4 pozzi privati entro un raggio di 500 m dal tracciato, identificati come PZ1, PZ3, PZ4, PZ5.</li> <li>•</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio annuale per l'intero ciclo di vita del PRT al pozzo PZ2.</li> <li>• Monitoraggio annuale per i primi 2 anni di esercizio del PRT ai 4 pozzi PZ1, PZ3, PZ4, PZ5, più lontani dall'area di esercizio rispetto al pozzo PZ2.</li> <li>• Ispezione periodica dell'area del PRT e dell'area di stoccaggio per la verifica di possibili evidenze di contaminazioni del suolo.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa sommersa per la fase di spurgo e tubo per raccolta campioni.</li> <li>• Sonda specifica multiparametrica per misurazioni in continuo dei parametri della falda.</li> <li>• Contenitori per la conservazione del campione.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale Redox, ossigeno disciolto.</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOD5, solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale.</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati.</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI), boro.</li> </ul> </li> <li>• Composti idrocarburi: Idrocarburi totali (n-esano). Composti alogenati volatili: 1.2-dichloroetilene (cis+trans),</li> <li>• Composti alogenati totali (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), 1.1.2.2-tetracloroeretano, 1.1.2-tricloroetano, 1.1-dicloroetano, 1.1-dicloroetilene, 1.2.3-tricloropropano, 1.2-dibromoetano, 1.2-dicloroetano, 1.2-dicloroetilene (cis), 1.2-dicloroetilene (trans), 1.2-dicloropropano, bromodichloromotano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene.</li> <li>• Composti aromatici: benzene, Etilbenzene, m. p-xilene, o-xilene, stirene, toluene.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	109 of 152

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idrocarburi aromatici policiclici: sommatoria policiclici aromatici (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g, h, i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a, h]antracene, indeno[1, 2, 3-cd]pirene, pirene.</li> <li>• Pesticidi azotati: Sommatoria fitofarmaci (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), atrazina.</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDE (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDT (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), 2, 4'-DDD, 2, 4'-DDE, 2, 4'-DDT, 4, 4'-DDD, 4, 4'-DDE, 4, 4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano.</li> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano.</li> <li>• Controlli microbiologici: Coliformi totali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 pozzi esistenti di proprietà privata punti ad uso agricolo o domestico, entro un raggio di 500 m dal tracciato, identificati nella Tavola 2 Allegato 2 come: PZ1, PZ2, PZ3, PZ4, PZ5.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio durante le attività di decommissioning.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa sommersa per la fase di spurgo e tubo per raccolta campioni.</li> <li>• Sonda specifica multiparametrica per misurazioni in continuo dei parametri della falda.</li> <li>• Contenitori per la conservazione del campione.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>

### 3.4.3 Suolo

Il Monitoraggio Ambientale della componente "Suolo" ha lo scopo di caratterizzare, dal punto di vista della qualità del suolo, l'ambito territoriale onshore interessato dal Progetto (area PRT e pista di lavoro) e di verificare eventuali impatti sul suolo riconducibili alle diverse fasi progettuali.

L'attività di monitoraggio della qualità del suolo sarà effettuata seguendo le disposizioni individuate dal D.Lgs.152/2006 e dalle Linee Guida di ISPRA per la predisposizione del PMA delle opere soggette a procedure di VIA.

I punti di campionamento sono stati localizzati in corrispondenza dei siti già oggetto di monitoraggio nell'ambito della procedura di VIA, permettendo l'integrazione dei dati già disponibili con i nuovi campionamenti. I campioni saranno prelevati dallo strato superficiale di suolo.

Tutti i campioni dovranno essere inviati a un laboratorio accreditato e analizzati in accordo con la normativa nazionale in materia (Tabella 1-A, Allegato 5 alla Parte IV -Titolo 5 del Decreto Legislativo n. 152/06 e s.m.i.).

Si rimanda alla *Tabella 3.16* per la metodologia di indagine e la localizzazione dei punti di campionamento lungo il tracciato e in prossimità delle installazioni a terra. La localizzazione cartografica dei punti di campionamento identificati in *Tabella 3.16* è riportata nella Tavola 3 in Allegato 2.

Inoltre, si sottolinea che durante le attività di costruzione sono previste le seguenti misure di gestione e di mitigazione dei potenziali impatti sul suolo:

- gestione dei rifiuti atta a minimizzare la potenziale contaminazione di suolo data da potenziali scarichi incontrollati o sversamenti accidentali di rifiuti o effluenti di lavorazione; tecniche di sarchiatura al fine di minimizzare il danneggiamento dello strato superficiale di terreno a causa del costipamento provocato da macchine operatrici;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	110 of 152

- adozione di pratiche al fine di evitare lo sconfinamento dell'area di cantiere da parte di mezzi d'opera.

Lo stato qualitativo del suolo, in termini di compattazione, copertura vegetativa e controllo dei fenomeni erosivi, e la applicazione delle misure di gestione sopra indicate, saranno monitorati durante tutta l'attività di costruzione tramite sopralluoghi visivi da effettuarsi su base settimanale. Le operazioni sopra descritte saranno ripetute anche durante la fase di dismissione dell'opera nelle aree oggetto di ripristino ambientale.

Nella fase ante operam, è stata effettuata una caratterizzazione preventiva del terreno soggetto a movimentazione, che sarà poi stoccato in cumuli (suddivisi in top soil e suolo) in conformità a quanto stabilito dall'art.186 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.. La campagna di campionamento non ha evidenziato superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione, per siti a destinazione a verde pubblico o privato, contenuti in Tabella 1, Colonna A, nell'Allegato 5 al Titolo V del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Si precisa che le aree di stoccaggio del top soil in corrispondenza della Pista di Lavoro saranno localizzate lungo il confine dell'area cantiere in una fascia di larghezza pari a circa 1 m. Le aree per lo stoccaggio del top soil nell'area di cantiere del PRT sono identificate nella Tavola 11 in Allegato 2 al presente PMA.

I cumuli di terreno avranno una altezza massima di 2 m per evitare effetti di costipamento e una pendenza massima pari a 2:3. I cumuli saranno protetti da fenomeni erosivi e dall'insediamento di specie infestanti mediante inerbimento garantendo la conservazione delle caratteristiche chimiche e biologiche dei suoli. Saranno eseguite sui cumuli di terreno semine a spaglio di un miscuglio di specie erbacee rustiche in grado di favorire la fissazione dell'azoto e impedirne l'erosione. Le semine a spaglio saranno effettuate con semi di ceppi indigeni di specie di leguminose e graminacee con funzione protettiva. Sui cumuli di materiale stoccato e nelle aree di cantiere non interessate dalle piste di lavoro verranno effettuati monitoraggi visivi settimanali al fine di verificarne le condizioni di conservazione e eventuali fenomeni erosivi o di degradazione. Al termine delle attività di cantiere, l'area sarà riportata alle condizioni originarie, lasciando inalterato lo strato di suolo e top soil.

Per quanto riguarda le attività specifiche di monitoraggio sul top soil, si rimanda al seguente paragrafo "Monitoraggio del Top Soil".

**Tabella 3.48 PMA Componente Suolo**

<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dei terreni ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• residuo fisso 105°C,</li> <li>• frazione passante &lt;2 mm;</li> <li>• amosite, crisotilo, crocidolite;</li> <li>• Metalli: antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, stagno, tallio, vanadio, zinco, cromo esavalente;</li> <li>• idrocarburi pesanti &gt;C12 (C12-C40);</li> <li>• idrocarburi leggeri &lt; C12;</li> <li>• sommatoria policiclici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1): benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g,h,i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a,e]pirene, dibenzo[a,h]antracene, dibenzo[a,h]pirene, dibenzo[a,i]pirene, dibenzo[a,l]pirene, indeno[1,2,3-cd]pirene, pirene, atrazina;</li> </ul> </li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	111 of 152

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DDD (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDE (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDT (somma isomeri 2,4' e 4,4'), 2,4'-DDD, 2,4'-DDE, 2,4'-DDT, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>• Pesticidi clorurati: clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campionamenti del terreno ogni 500 metri lungo il tracciato, identificati nella Tavola 3 Allegato 2: RoW12, TS3, e da Row14 a RoW28</li> <li>• 2 punti nell'area del cantiere della PRT (punti PRT46, PRT50);</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti manuali per la raccolta del top soil e bottiglie di vetro per la conservazione del campione.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condizioni di conservazione del suolo e del top soil</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aree di cantiere (cumuli di terreno e aree non interessate dalle piste di lavoro)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Settimanale</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• controllo visivo</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dei terreni ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• residuo fisso 105°C;</li> <li>• frazione passante &lt;2 mm;</li> <li>• amosite, crisotilo, crocidolite;</li> <li>• Metalli: antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, stagno, tallio, vanadio, zinco, cromo esavalente;</li> <li>• idrocarburi pesanti &gt;C12 (C12-C40);</li> <li>• idrocarburi leggeri &lt; C12;</li> <li>• sommatoria policiclici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1): benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g,h,i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a,e]pirene, dibenzo[a,h]antracene, dibenzo[a,h]pirene, dibenzo[a,i]pirene, dibenzo[a,l]pirene, indeno[1,2,3-cd]pirene, pirene, atrazina;</li> <li>• DDD (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDE (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDT (somma isomeri 2,4' e 4,4'), 2,4'-DDD, 2,4'-DDE, 2,4'-DDT, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>• Pesticidi clorurati: clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano). Altezza degli accumuli di terreno superficiale;</li> </ul> </li> <li>• Verifica delle procedure di sostituzione e risultati del ripristino.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campionamento ogni 5 anni lungo il tracciato (ogni 500 m).</li> <li>• Campionamenti ogni 6 mesi nell'area del PRT.</li> <li>• Ispezione periodica (settimanale) dell'area del PRT per la verifica di possibili evidenze di contaminazioni del suolo dovuti a scarichi o oil spill.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campionamenti del terreno ogni 500 metri lungo il tracciato, identificati nella Tavola 3 Allegato 2: RoW12, TS3, e da Row14 a RoW28</li> <li>• 2 punti nell'area del cantiere della PRT (punti PRT46, PRT50);</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti manuali per la raccolta del top soil e bottiglie di vetro per la conservazione del campione.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	Monitoraggi analoghi alla fase post operam

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	112 of 152

## **Monitoraggio Top Soil**

Finalità del monitoraggio del Top Soil è la definizione delle caratteristiche pedologiche del top soil attuale, il controllo del medesimo durante le fasi di lavorazione e la verifica del mantenimento delle medesime caratteristiche pedologiche nella fase di ripristino nell'ottica di individuare (se necessarie) eventuali azioni correttive (es.: fertilizzazione, erpicatura, aratura, ecc.) coerenti con gli obiettivi di ripristino prefissati (es.: ripristino suolo a fini agrari). Il presente monitoraggio è descritto anche nei documenti predisposti da TAP in risposta alla prescrizione A.45 del D.M. 223/2014.

### Descrizione del Piano di Monitoraggio

Il monitoraggio della componente suolo verrà effettuato in fase ante operam, in corso d'opera ed in fase post operam dopo aver realizzato i ripristini.

Nella seguente *Tabella 3.49* si riportano gli elementi oggetto del monitoraggio durante le diverse fasi:

**Tabella 3.49 Piano monitoraggio ambientale dei top soil nelle diverse fasi**

Ante Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parametri chimico – fisici Tabella 3.50</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area direttamente interessata dal cantiere</li> <li>5 stazioni di campionamento, di cui: 3 stazioni lungo il tracciato della condotta; 2 stazioni nell'area del PRT</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strumenti manuali per la raccolta del top soil e bottiglie di vetro per la conservazione del campione</li> </ul>
In Corso D'Opera	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il monitoraggio di Corso d'Opera sarà riferito alle modalità di stoccaggio dei cumuli e dovrà contemplare il controllo dei seguenti parametri: <ul style="list-style-type: none"> <li>Lunghezza e larghezza dei cumuli.</li> <li>Destinazione futura del materiale.</li> <li>Stato di inerbimento.</li> </ul> </li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tutti i cumuli di terreno</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Settimanale</li> </ul>
Post Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parametri chimico – fisici Tabella 3.50</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area direttamente interessata dal cantiere</li> <li>5 stazioni di campionamento, di cui: 3 stazioni lungo il tracciato della condotta; 2 stazioni nell'area del PRT.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio al termine della fase di costruzione.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strumenti manuali per la raccolta del top soil e contenitori idonei per la conservazione del campione.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	113 of 152

### *Monitoraggio Ante Operam e Post Operam*

Per ciascun punto di indagine, le metodologie di analisi e di prelievo dei campioni di suolo, sono quelle stabilite dal Decreto Ministeriale 13 settembre 1999 n. 185 – “*Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo*”, nonché dal Decreto Ministeriale 23 febbraio 2004 “*Approvazione dei metodi ufficiali di analisi biochimica del suolo*” e s.m.i.

All’interno dell’area cantierizzata sarà prelevato un campione rappresentativo di terreno da sottoporre ad analisi, così come previsto dalla normativa, precedentemente citata. Si ritiene possa essere rappresentativo prelevare 1 campione ogni 3 ettari (5 campioni in tutta l’area di progetto descritta nel presente Capitolo. Il campione rappresentativo di terreno da sottoporre ad analisi (campione globale) sarà costituito con la riunificazione di più campioni elementari o subcampioni, tutti prelevati alla stessa profondità e di volume simile.

Ogni singolo campione dovrà essere costituito da 3 punti di prelievo o aliquote, distanti tra loro minimo 2,5 metri e massimo 5 metri, ottenuti scavando dei miniprofilo con trivella pedologica manuale, miscelati in un’unica aliquota. Compatibilmente con l’effettiva potenza del strato pedologico il campione da analizzare sarà prelevato nello strato da 0 a 20 cm.

Per la fase post operam, il campionamento dovrà essere effettuato almeno 3 mesi dopo l’ultimo apporto di concimi o 6 mesi dopo l’ultimo apporto di ammendanti o correttivi.

Ogni punto di prelievo sarà georeferenziato ed ogni campione sarà accompagnato dal “Verbale di campionamento del suolo”. In tale documento il tecnico dovrà attestare al conformità del prelievo alle indicazioni contenute nelle linee guida Ministeriali (*Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo – D.M. 185/99*) e dovrà riportare informazioni dettagliate sulla zona di campionamento, con opportuni riferimenti catastali e geografici, profondità e data del prelievo.

Il campione di terreno sarà quindi sottoposto ad un insieme di analisi (*Tabella 3.18*) necessarie per conoscere le caratteristiche fondamentali di un appezzamento omogeneo e la sua dotazione in elementi nutritivi. Tali analisi saranno inoltre sufficienti a rendere possibile l’utilizzo delle procedure di calcolo previste per la stima delle unità fertilizzanti dei macroelementi (azoto, fosforo e potassio) da distribuire al terreno (cfr.: fertilizzazione del top soil).

**Tabella 3.50 Analisi chimico –fisiche complete (Analisi di base)**

<i>Determinazione analitica</i>	<i>Unità di misura</i>
Tessitura (sabbia, limo ed argilla)	g/kg
pH	unità pH
Carbonio organico	g/kg
Calcare totale	g/kg
Calcare attivo	g/kg
Conduttività elettrica	dS/m
Azoto totale	g/kg
Fosforo assimilabile	mg/kg
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 g
Basi di scambio (Potassio scambiabile, Calcio scambiabile, Magnesio scambiabile, Sodio scambiabile)	meq/100 g

### *Monitoraggio in Corso d’Opera*

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	114 of 152

Durante la fase di cantiere il monitoraggio riguarderà i cumuli predisposti e le loro caratteristiche. I parametri oggetto del monitoraggio su base settimanale saranno i seguenti:

- lunghezza e larghezza dei cumuli;
- stato di inerbimento;
- destinazione futura del materiale.

### 3.4.4 Rifiuti

#### 3.4.4.1 Modalità di gestione

Uno specifico **Piano di Gestione Rifiuti per le aree di deposito temporaneo (Allegato B IAL00-ERM-643-Y-TAE-1052)**, è stato sviluppato per minimizzare, mitigare e ove possibile prevenire gli impatti derivanti da rifiuti, sia liquidi che solidi.

Il piano di gestione rifiuti definisce principalmente procedure e misure di gestione dei rifiuti ma anche di monitoraggio e ispezione, riportate di seguito:

- Monitoraggio dei rifiuti dalla loro produzione al loro smaltimento; i rifiuti saranno tracciati, caratterizzati e registrati ai sensi del D. Lgs 152/06 e s.m.i. Tutte le diverse tipologie di rifiuti generati saranno classificate sulla base dei relativi processi produttivi e all'attribuzione dei rispettivi codici CER.
- Monitoraggio del trasporto dei rifiuti speciali dal luogo di produzione verso l'impianto prescelto avverrà esclusivamente previo compilazione del formulario di trasporto rifiuti (FIR) come da normativa vigente; una copia del FIR sarà conservata presso il cantiere qualora sussistano in cantiere le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.
- Monitoraggio dei rifiuti caricati e scaricati da registrarsi su apposito registro di carico e scarico (RCS) dal produttore dei rifiuti. Le operazioni di carico e scarico dovranno essere trascritte su RCS entro il termine di legge di 10 gg lavorativi. Una copia del RCS sarà conservata presso il cantiere qualora sussistano in cantiere le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia

In aggiunta a tali attività di monitoraggio e ispezione previste dal piano di gestione dei rifiuti, ulteriori attività di monitoraggio e ispezione sono previste dal PMA per garantire che il piano di gestione dei rifiuti sia effettivamente implementato, nonché efficace e di ravvisare eventuali mancanze di tale piano e possibili criticità.

Si rimanda alla successiva *Tabella 3.51* per ulteriori dettagli sulle attività di monitoraggio previste per i rifiuti.

#### Tabella 3.51 PMA Rifiuti

Ante Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuazione delle strutture presenti sul territorio idonee per la gestione dei rifiuti (laboratori di analisi, trasportatori, impianti di recupero/smaltimento)</li> <li>• Definizione delle aree da adibire allo stoccaggio dei rifiuti</li> <li>• Individuazione degli elementi logistici utili al fine del Piano di gestione dei rifiuti</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area di costruzione</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una tantum prima dell'inizio delle attività di costruzione</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	115 of 152

Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisi di dati desktop</li> <li>Sopralluoghi in situ</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera e Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rifiuti prodotti dalle attività di cantiere/esercizio</li> <li>Rifiuti trasportati verso gli impianti di trattamento prescelti;</li> <li>Rifiuti caricati e scaricati;</li> <li>Recupero, riutilizzo, riduzione, stoccaggio e smaltimento dei rifiuti</li> <li>Indicatori di produzione e gestione dei rifiuti</li> <li>Veicoli utilizzati per la gestione dei rifiuti</li> <li>Rifiuti stoccati al di fuori delle aree designate a tale uso</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area di costruzione</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Periodicamente con cadenza giornaliera o settimanale e statistiche mensili</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggio visivo e ispezioni in situ</li> <li>Ispezione dei veicoli</li> <li>Revisione della documentazione prodotta per garantire la tracciabilità dei rifiuti (inventario dei rifiuti, FIR, RCS etc)</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi analoghi alla fase in corso d'opera e post operam</li> </ul>
Note:	
Ai fini della definizione dei criteri per la gestione dei rifiuti nelle aree di deposito temporaneo è stato predisposto lo specifico documento "Piano di Gestione Rifiuti" in Allegato B al documento IAL00-ERM-643-Y-TAE-1052	

### 3.4.4.2 Aree di stoccaggio

Il monitoraggio delle componenti ambientali nelle aree di stoccaggio rifiuti situate all'interno dell'area di cantiere del PRT sarà effettuato attraverso i monitoraggi già previsti per ciascuna componente ambientale nelle stazioni ubicate in prossimità di tale area. Si fa riferimento in particolare ai seguenti punti di monitoraggio:

- per la componente acque sotterranee: il piezometro Piezo 11 sarà ubicato in prossimità delle aree di stoccaggio rifiuti localizzate al PRT ( si veda Tavola 2 in Allegato 2 ); il monitoraggio di tale componente sarà effettuata in fase ante, durante e post operam.
- per la componente aria/polveri: la stazione AQ8 (monitoraggio mediante laboratorio mobile, ubicata circa 130 m a sud dell'area del PRT) e le stazioni AQ7 e AQ6 (monitoraggio mediante campionatori passivi, ubicate rispettivamente circa 100 m a nord e 300 m a nord-est dell'area del PRT); il monitoraggio di tali componenti verrà effettuato in corso d'opera.
- per la componente rumore: le stazioni N11 e N12 (ubicate lungo il confine dell'area del PRT) e le stazioni N1, N2 e N3 (ubicate rispettivamente circa 500 m ad est, circa 300 m a nord-est e circa 200 m a sud-est dell'area del PRT, in corrispondenza dei recettori sensibili individuati nelle vicinanze); il monitoraggio di tali componenti verrà effettuato in corso d'opera.
- per la componente suolo: il punto di campionamento PRT43 all'interno del sedime delle aree di stoccaggio, con prelievo dei campioni tra 0-1 m e 1-2 m da p.c.; il monitoraggio di tale componente verrà effettuato in fase post operam a seguito della dismissione delle aree di stoccaggio rifiuti;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	116 of 152

Il monitoraggio di tale componente verrà anche effettuato in fase di decommissioning laddove saranno definite le aree di deposito temporaneo dei rifiuti.

Per le modalità di monitoraggio si faccia riferimento alle tabelle seguenti:

**Tabella 3.52 Aree di Stoccaggio Rifiuti – Acque Sotterranee**

<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale Redox, ossigeno disciolto.</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOD5, solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale.</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati.</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI), boro.</li> <li>• Composti idrocarburi: Idrocarburi totali (n-esano). Composti alogenati volatili: 1,2-dichloroetilene (cis+trans),</li> <li>• Composti alogenati totali (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), 1,1,2,2-tetracloroetano, 1,1,2-tricloroetano, 1,1-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, 1,2,3-tricloropropano, 1,2-dibromoetano, 1,2-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene (cis), 1,2-dicloroetilene (trans), 1,2-dicloropropano, bromodichlorometano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene.</li> <li>• Composti aromatici: benzene, Etilbenzene, m. p-xilene, o-xilene, stirene, toluene.</li> <li>• Idrocarburi aromatici policiclici: sommatoria policiclici aromatici (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g, h, i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a, h]antracene, indeno[1, 2, 3-cd]pirene, pirene.</li> <li>• Pesticidi azotati: Sommatoria fitofarmaci (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), atrazina.</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDE (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDT (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), 2, 4'-DDD, 2, 4'-DDE, 2, 4'-DDT, 4, 4'-DDD, 4, 4'-DDE, 4, 4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano.</li> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano.</li> <li>• Controlli microbiologici: Coliformi totali.</li> </ul> </li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In corrispondenza di un piezometro di nuova realizzazione (Piezo11) localizzato in prossimità delle future aree di stoccaggio rifiuti del PRT (si veda Tavola 2 Allegato 2).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa sommersa per la fase di spurgo e tubo per raccolta campioni.</li> <li>• Sonda specifica multiparametrica per misurazioni in continuo dei parametri della falda.</li> <li>• Contenitori per la conservazione del campione.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale Redox, ossigeno disciolto.</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOD5, solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale.</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati.</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI), boro.</li> <li>• Composti idrocarburi: Idrocarburi totali (n-esano). Composti alogenati volatili: 1,2-</li> </ul> </li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	117 of 152

	<p>dichloroetilene (cis+trans),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composti alogenati totali (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), 1.1.2.2-tetracloroeretano, 1.1.2-tricloroetano, 1.1-dicloroetano, 1.1-dicloroetilene, 1.2.3-tricloropropano, 1.2-dibromoetano, 1.2-dicloroetano, 1.2-dicloroetilene (cis), 1.2-dicloroetilene (trans), 1.2-dicloropropano, bromodichloromotano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene.</li> <li>• Composti aromatici: benzene, Etilbenzene, m. p-xilene, o-xilene, stirene, toluene.</li> <li>• Idrocarburi aromatici policiclici: sommatoria policiclici aromatici (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g, h, i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a, h]antracene, indeno[1, 2, 3-cd]pirene, pirene.</li> <li>• Pesticidi azotati: Sommatoria fitofarmaci (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), atrazina.</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDE (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDT (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), 2, 4'-DDD, 2, 4'-DDE, 2, 4'-DDT, 4, 4'-DDD, 4, 4'-DDE, 4, 4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano.</li> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano.</li> <li>• Controlli microbiologici: Coliformi totali).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In corrispondenza di Piezo11 localizzato in prossimità delle aree di stoccaggio rifiuti del PRT (si veda Tavola 14 Allegato 2).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio trimestrale durante la fase di cantiere del tracciato e del PRT.</li> <li>• Ispezione visiva periodica dei lavori lungo il tracciato e le aree di cantiere.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa sommersa per la fase di spurgo e tubo per raccolta campioni.</li> <li>• Sonda specifica multiparametrica per misurazioni in continuo dei parametri della falda.</li> <li>• Contenitori per la conservazione del campione.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri Chimico-Fisici: pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale Redox, ossigeno disciolto.</li> <li>• Qualità delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOD5, solidi sospesi totali, solidi disciolti totali, carbonio organico totale.</li> <li>• Anioni: nitriti, cloruri, fosfati, nitrati, solfati.</li> <li>• Metalli: argento, alluminio, antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, cromo (VI), boro.</li> <li>• Composti idrocarburi: Idrocarburi totali (n-esano). Composti alogenati volatili: 1.2-dichloroetilene (cis+trans),</li> <li>• Composti alogenati totali (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), 1.1.2.2-tetracloroeretano, 1.1.2-tricloroetano, 1.1-dicloroetano, 1.1-dicloroetilene, 1.2.3-tricloropropano, 1.2-dibromoetano, 1.2-dicloroetano, 1.2-dicloroetilene (cis), 1.2-dicloroetilene (trans), 1.2-dicloropropano, bromodichloromotano, bromoformio, cloroformio, clorometano, cloruro di vinile, dibromoclorometano, esaclorobutadiene, tetracloroetilene, tricloroetilene.</li> <li>• Composti aromatici: benzene, Etilbenzene, m. p-xilene, o-xilene, stirene, toluene.</li> <li>• Idrocarburi aromatici policiclici: sommatoria policiclici aromatici (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g, h, i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a, h]antracene, indeno[1, 2, 3-cd]pirene, pirene.</li> <li>• Pesticidi azotati: Sommatoria fitofarmaci (DLgs 152/06 - All 5 Tab2), atrazina.</li> <li>• Pesticidi clorurati: DDD (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDE (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), DDT (somma isomeri 2, 4' e 4, 4'), 2, 4'-DDD, 2, 4'-DDE, 2, 4'-DDT, 4, 4'-DDD, 4, 4'-DDE, 4, 4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-</li> </ul> </li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	118 of 152

	<p>HCH lindano.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesticidi clorurati (clordano): clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano.</li> <li>• Controlli microbiologici: Coliformi totali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In corrispondenza di Piezo11 (si veda Tavola 14 Allegato 2) successivamente alla dismissione delle aree di stoccaggio rifiuti.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ispezione periodica dell'area del PRT e dell'area di stoccaggio per la verifica di possibili evidenze di contaminazioni del suolo.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa sommersa per la fase di spurgo e tubo per raccolta campioni.</li> <li>• Sonda specifica multiparametrica per misurazioni in continuo dei parametri della falda.</li> <li>• Contenitori per la conservazione del campione.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>

**Tabella 3.53 Aree di Stoccaggio Rifiuti – Aria/Polveri**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri da misurare con campionatori passivi: NO<sub>2</sub>, PM10.</li> <li>• Parametri da misurare con laboratorio mobile: NO<sub>2</sub>, PM10, PM2.5, CO, Benzene (nel caso in cui si rilevassero dei superamenti del limite normativo per il parametro Benzene si procederà all'analisi anche dei BTEX), componenti del particolato (benzo(a)pirene e i seguenti metalli: As, Cd, Ni, Pb).</li> <li>• Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punto AQ6; AQ7, AQ8. Si veda Tavola 14 Allegato 2</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campagna di monitoraggio mensile con campionatori passivi nei punti AQ6, AQ7.</li> <li>• Monitoraggio in continuo della durata di 1 anno durante la fase di cantiere, al recettore AQ8 (le analisi delle componenti del particolato: 1 volta ogni 3 mesi nell'anno di monitoraggio).</li> </ul>
Strumentazione/metodo di campionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campionatori passivi a diffusione da installarsi ai recettori AQ6, AQ7.</li> <li>• Laboratorio mobile (conforme alle specifiche del D.lgs. 155/2010), dotato di strumentazione meteorologica (conforme agli standard WMO), da posizionarsi al recettore AQ8 per l'intero periodo di monitoraggio.</li> </ul>

**Tabella 3.54 Aree di Stoccaggio Rifiuti – Rumore**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello di Pressione Sonora Equivalente (LeqA), sul periodo diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00);</li> <li>• Livelli Percentili (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99);</li> <li>• Lmax, Lmin;</li> <li>• Analisi in frequenza in bande un terzo d'ottava;</li> <li>• Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, velocità e direzione del vento).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• postazioni di misura (N1; N2; N3; N11, N12). Si veda Tavola 14 Allegato 2.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere. Se identificabili, il monitoraggio dovrà avvenire durante le attività di cantiere più impattanti dal punto di vista delle emissioni sonore.</li> </ul> <p>Misura nel periodo diurno (8 ore, o corrispondente alla durata della giornata lavorativa) ai recettori N1, N2, N3, N11, N12.</p>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonometro integratore di Classe 1, conforme alla norma CEI EN 61672, e dotato di cuffia antivento;</li> <li>• Centralina meteorologica.</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	119 of 152

**Tabella 3.55 Aree di Stoccaggio Rifiuti – Suolo**

<b>Post operam (in fase di dismissione aree stoccaggio rifiuti)</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dei terreni ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• residuo fisso 105°C;</li> <li>• frazione passante &lt;2 mm;</li> <li>• amosite, crisotilo, crocidolite;</li> <li>• Metalli: antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, stagno, tallio, vanadio, zinco, cromo esavalente;</li> <li>• idrocarburi pesanti &gt;C12 (C12-C40);</li> <li>• idrocarburi leggeri &lt; C12;</li> <li>• sommatoria policiclici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1): benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g,h,i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a,e]pirene, dibenzo[a,h]antracene, dibenzo[a,h]pirene, dibenzo[a,i]pirene, dibenzo[a,l]pirene, indeno[1,2,3-cd]pirene, pirene, atrazina;</li> <li>• DDD (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDE (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDT (somma isomeri 2,4' e 4,4'), 2,4'-DDD, 2,4'-DDE, 2,4'-DDT, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>• Pesticidi clorurati: clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano). Altezza degli accumuli di terreno superficiale;</li> </ul> </li> <li>• Verifica delle procedure di sostituzione e risultati del ripristino.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 volta al termine delle attività di cantiere</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 punto in corrispondenza delle aree di stoccaggio rifiuti previste all'interno dell'area di cantiere del PRT (punto PRT 43).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti manuali per la raccolta del top soil e bottiglie di vetro per la conservazione del campione.</li> <li>• Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>
<b>Decommissioning (in fase di dismissione aree stoccaggio rifiuti)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dei terreni ai sensi del D.Lgs. 152/06: <ul style="list-style-type: none"> <li>• residuo fisso 105°C;</li> <li>• frazione passante &lt;2 mm;</li> <li>• amosite, crisotilo, crocidolite;</li> <li>• Metalli: antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, stagno, tallio, vanadio, zinco, cromo esavalente;</li> <li>• idrocarburi pesanti &gt;C12 (C12-C40);</li> <li>• idrocarburi leggeri &lt; C12;</li> <li>• sommatoria policiclici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1): benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g,h,i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a,e]pirene, dibenzo[a,h]antracene, dibenzo[a,h]pirene, dibenzo[a,i]pirene, dibenzo[a,l]pirene, indeno[1,2,3-cd]pirene, pirene, atrazina;</li> <li>• DDD (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDE (somma isomeri 2,4' e 4,4'), DDT (somma isomeri 2,4' e 4,4'), 2,4'-DDD, 2,4'-DDE, 2,4'-DDT, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, a-HCH, alaclor, Aldrin, b-HCH, dieldrin, endrin, g-HCH lindano;</li> <li>• Pesticidi clorurati: clordano (cis+trans), cis-clordano, trans-clordano). Altezza degli accumuli di terreno superficiale;</li> </ul> </li> <li>• Verifica delle procedure di sostituzione e risultati del ripristino.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In corrispondenza delle aree di deposito temporaneo dei rifiuti</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	120 of 152

<b>Durata/Frequenza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una campagna di monitoraggio al termine delle attività di decommissioning</li> </ul>
<b>Strumentazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strumenti manuali per la raccolta del top soil e bottiglie di vetro per la conservazione del campione.</li> <li>Analisi effettuate da laboratorio accreditato, secondo standard italiani e internazionali.</li> </ul>

### 3.4.5 Atmosfera (A.52, A.56)

Il Monitoraggio Ambientale della componente "Atmosfera" ha lo scopo di caratterizzare, dal punto di vista della qualità dell'aria, l'ambito territoriale onshore interessato dal Progetto e di verificare gli eventuali incrementi nel livello di concentrazione delle polveri e degli inquinanti aerodispersi derivanti dalle diverse fasi progettuali.

L'intera attività di monitoraggio della qualità dell'aria sarà effettuata seguendo le disposizioni individuate dal D.Lgs.155/2010 e dalle Linee Guida di ISPRA per la predisposizione del PMA delle opere soggette a procedure di VIA.

A livello nazionale, il Decreto Legislativo 155/2010 recepisce gli standard di qualità dell'aria contenuti nella Direttiva Europea 2008/50/EC; l'Allegato 1, in particolare, riporta gli obiettivi di qualità per i dati di monitoraggio. Tali obiettivi di qualità possono essere utilizzati come riferimento per le attività di monitoraggio previste nel PMA, qualora compatibili con le modalità (frequenza e durata) con cui effettuare le rilevazioni nelle diverse fasi. Nel citato Allegato I è previsto che il monitoraggio della qualità dell'aria possa essere effettuato attraverso misurazioni in siti fissi o indicative, con le diverse modalità di campionamento, continuo o discontinuo, in funzione delle quali sono richiesti specifici obiettivi di qualità dei dati (raccolta minima dei dati e periodo minimo di copertura) e livelli di incertezza per i diversi inquinanti. Il rispetto di tali criteri consente di poter effettuare un efficace confronto dei dati raccolti con i limiti di legge.

Unitamente al monitoraggio dei parametri chimici (inquinanti atmosferici), sarà inoltre effettuato il monitoraggio dei parametri meteorologici che caratterizzano lo stato fisico dell'atmosfera, che rappresenta un aspetto necessario e di fondamentale importanza per effettuare una corretta interpretazione dei dati rilevati.

La qualità dell'aria, in termini di concentrazioni al suolo dei principali inquinanti atmosferici, sarà misurata in corrispondenza dei recettori sensibili situati nell'area d'influenza delle fonti di emissioni in atmosfera identificate per le diverse fasi progettuali. I punti di campionamento sono stati localizzati in corrispondenza dei siti già oggetto di monitoraggio nell'ambito della procedura di ESIA, permettendo l'integrazione dei dati già disponibili con nuovi campionamenti. In aggiunta a questi, sono stati considerati nuovi punti, considerando i risultati dello Studio d'Impatto Ambientale e Sociale (ESIA) del settembre 2013, che hanno portato a individuare nuovi possibili recettori di interesse per il monitoraggio.

Si rimanda alla *Tabella 3.24* per la metodologia di indagine e l'elenco dei recettori sensibili individuati lungo il tracciato e in prossimità delle installazioni a terra. La localizzazione cartografica dei recettori identificati in *Tabella 3.24* è riportata nella Tavola 4 in Allegato 2. Si sottolinea che la localizzazione di dettaglio dei punti di monitoraggio è subordinata alla verifica della possibilità di accesso e di connessione alla rete elettrica dei luoghi idonei al monitoraggio.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	121 of 152

Si sottolinea inoltre che durante la fase di esercizio del PRT (fase “post operam”) TAP effettuerà anche il monitoraggio della portata di gas e l’individuazione di eventuali perdite, realizzando una valutazione delle emissioni annuali di gas naturale, dovute a perdite, eventi occasionali e operazioni di venting, utilizzando come riferimento le 2006 IPPC Guidelines vol.2 capitolo 4. Le metodologie di calcolo saranno rese disponibili prima dell’entrata in esercizio del PRT.

Nella fase post operam saranno monitorate le emissioni convogliate (camini PRT) di CO, NO<sub>x</sub> e Idrocarburi incombusti (misurati come Carbonio Organico Totale – C.O.T-).

**Tabella 3.56 PMA Componente Atmosfera**

<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>NO<sub>2</sub>, PM10,</li> <li>Parametri da misurare con laboratorio mobile: NO<sub>2</sub>, PM10, PM2.5, CO, <b>Benzene (nel caso in cui si rilevassero dei superamenti del limite normativo per il parametro Benzene si procederà all’analisi anche dei BTEX)</b>, componenti del particolato (benzo(a)pirene e i seguenti metalli: As, Cd, Ni, Pb).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricettori abitativi collocati in prossimità del tracciato del gasdotto, identificati nella Tavola 4 Allegato 2 come: AQ3, AQ4, AQ5, AQ6.</li> <li>Area del PRT (punto AQ7, AQ8).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio mensile con campionatori passivi, da attuarsi almeno 4 mesi prima dell’inizio delle attività di cantiere ai recettori sensibili AQ3, AQ4, AQ5, AQ6, AQ7</li> <li>Monitoraggio in continuo della durata di almeno 4 mesi prima dell’inizio delle attività di cantiere al recettore AQ8 (Analisi delle componenti del particolato: 1 volta nell’arco dei 4 mesi di monitoraggio).</li> </ul>
Strumentazione/metodo di campionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campionatori passivi da installarsi ai recettori, AQ3, AQ4, AQ5, AQ6, AQ7;</li> <li>Laboratorio mobile (conforme alle specifiche del D.lgs. 155/2010), dotato di strumentazione meteorologica (conforme agli standard WMO), da posizionarsi al recettore AQ8 per l’intero periodo di monitoraggio;</li> </ul>
<b>In Corso D’Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parametri da misurare con campionatori passivi: NO<sub>2</sub>, PM10.</li> <li>Parametri da misurare con laboratorio mobile: NO<sub>2</sub>, PM10, PM2.5, CO, <b>Benzene (nel caso in cui si rilevassero dei superamenti del limite normativo per il parametro Benzene si procederà all’analisi anche dei BTEX)</b>, componenti del particolato (benzo(a)pirene e i seguenti metalli: As, Cd, Ni, Pb).</li> <li>Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricettori abitativi collocati in prossimità del tracciato del gasdotto, identificati nella Tavola 4 Allegato 2 come: AQ3, AQ4, AQ5, AQ6.</li> <li>Area del PRT (punto AQ7, AQ8).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggio in continuo della durata di 1 anno durante la fase di cantiere del gasdotto, dell’area del PRT e del microtunnel, ai recettori , AQ3, AQ4, AQ5, AQ6, AQ7.</li> <li>Monitoraggio in continuo della durata di 1 anno durante la fase di cantiere, al recettore AQ8 (le analisi delle componenti del particolato: 1 volta ogni 3 mesi nell’anno di monitoraggio).</li> </ul>
Strumentazione/metodo di campionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campionatori passivi a diffusione da installarsi ai recettori AQ3, AQ4, AQ5, AQ6, AQ7.</li> <li>Laboratorio mobile (conforme alle specifiche del D.lgs. 155/2010), dotato di strumentazione meteorologica (conforme agli standard WMO), da posizionarsi al recettore AQ8 per l’intero periodo di monitoraggio.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissioni ai camini (CO, NO<sub>x</sub>, idrocarburi incombusti espressi come C.O.T.)** e loro</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	122 of 152

	<p>parametri fisici (temperatura, portata in uscita, concentrazioni di O<sub>2</sub>);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentrazioni al suolo di NO<sub>2</sub>, CO, PM10;</li> <li>• Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, velocità e direzione del vento).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camini del PRT</li> <li>• Recettore sensibile individuato in prossimità dell'area del PRT, identificato come: AQ9 sottovento al PRT rispetto ai venti dominanti. La localizzazione definitiva del punto di monitoraggio è subordinata alla disponibilità dell'area e alla possibilità di connessione alla rete elettrica.</li> <li>• Recettori AQ5 e AQ6. Con campionatori passivi.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio discontinuo delle emissioni al camino del PRT per l'intera fase di esercizio. Si precisa che in relazione al limitato numero di ore di esercizio attese (massimo 160 h/a) saranno pianificate 2 campagne di monitoraggio ad hoc in concomitanza con l'esercizio del sistema di riscaldamento alimentato a gas naturale.</li> <li>• Monitoraggio in continuo per l'intera fase di esercizio del PRT al recettore AQ9.</li> <li>• Monitoraggio in continuo di durata di 1 mese da ripetersi ogni 4 mesi (ogni stagione), per l'intera fase di esercizio del PRT ai recettori AQ5 e AQ6.</li> </ul>
Strumentazione/metodo di campionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema mobile per il campionamento / monitoraggio delle emissioni dei camini del PRT (per monitoraggio emissioni camino al PRT);</li> <li>• Stazione di monitoraggio della qualità dell'aria (conforme alle specifiche del D.lgs. 155/2010), dotata di strumentazione meteorologica (conforme agli standard WMO), da posizionarsi al recettore AQ9 per l'intero periodo di monitoraggio;</li> <li>• Campionatori passivi per monitoraggio concentrazioni al suolo ai recettori AQ5 e AQ6.</li> </ul>
<b>Fase di Dismissione</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri da misurare con campionatori passivi: NO<sub>2</sub>, PM10.</li> <li>• Parametri da misurare con laboratorio mobile: NO<sub>2</sub>, PM10, PM2.5, CO, <b>Benzene (nel caso in cui si rilevassero dei superamenti del limite normativo per il parametro Benzene si procederà all'analisi anche dei BTEX)</b>, componenti del particolato (benzo(a)pirene e i seguenti metalli: As, Cd, Ni, Pb).</li> <li>• Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area del PRT (punto AQ7). Campionatori passivi</li> <li>• Area del PRT (Punto AQ8). Laboratorio mobile</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio in continuo della durata di 1 anno durante la fase di cantiere del gasdotto al recettore AQ7.</li> <li>• Monitoraggio in continuo della durata di 1 anno durante la fase di cantiere, al punto AQ8 (Analisi delle componenti del particolato: 1 volta ogni 3 mesi nell'anno di monitoraggio).</li> </ul>
Strumentazione/metodo di campionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campionatori passivi a diffusione da installarsi al recettore AQ7.</li> <li>• Laboratorio mobile (conforme alle specifiche del D.lgs. 155/2010), dotato di strumentazione meteorologica (conforme agli standard WMO), da posizionarsi al Punto AQ8</li> </ul>
<b>Note:</b>	
<p><b>In relazione al coinvolgimento delle Autorità durante le campagne di monitoraggio ai fini dei controlli di pertinenza, si conferma la disponibilità a garantire agli Enti di Controllo la verifica dei monitoraggi al camino. Tuttavia, le campagne di monitoraggio non saranno programmabili con anticipo in quanto l'entrata in esercizio delle caldaie non è prevedibile a priori. Non è quindi possibile prevedere con adeguato anticipo l'entrata in funzione delle caldaie.</b></p> <p>Le metodiche che saranno utilizzate per i campionatori passivi. sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasso di Deposizione Totale (secco+umido) [mg/Giorno/m<sup>2</sup>] – campionamento con deposimetro a vasca in metallo + analisi gravimetrica su particolato dopo filtrazione 0,45 micron + APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003</li> <li>• NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>] – campionamento con campionatore passivo Radiello® + analisi secondo metodo interno POP</li> </ul>	

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	123 of 152

W00002 2010 Rev.0

Per i parametri PM10, PM2.5, benzo(a)pirene e metalli monitorati dal laboratorio mobile le analisi saranno effettuate in laboratorio, di conseguenza i dati non saranno disponibili in continuo.

Benzo(a)pirene e Metalli saranno determinati a giorni alterni sui filtri di PM10 del laboratorio mobile.

Le metodiche di analisi per i parametri monitorati dal laboratorio mobile saranno conformi ai seguenti standard:

- PM 2.5 e PM10: UNI EN 12341
- NOx: UNI EN 14211:2012
- CO: UNI EN 14626:2012
- BTX: UNI EN 14622:2005
- Benzo(a)pirene: UNI EN 15549:2008
- Metalli: UNI EN 14902:2005

\* Per il monitoraggio della famiglia di inquinanti denominata "BTEX" (benzene-toluene-xileni-etil benzene) viene ricercato il Benzene. Tale elemento è considerato il marker dei BTEX, in quanto è il maggiormente utilizzato, ed è l'unico inquinante della famiglia, per il quale il Dlgs 155/2010 fornisce un limite normativo ( 5 µg/m<sup>3</sup> su base temporale annuale) e un riferimento al metodo (UNI EN 14625:2005).

**\*\*Le metodiche analitiche per gli inquinanti emessi dai camini del PRT sono definite in Allegato 8.**

### 3.4.6 Rumore (A.32, A.52)

#### 3.4.6.1 Verifiche Acustiche

Il Monitoraggio Ambientale della componente "Rumore" ha lo scopo di caratterizzare, dal punto di vista acustico, l'ambito territoriale onshore interessato dalle diverse fasi del Progetto (area PRT e pista di lavoro).

L'intera attività di monitoraggio acustico sarà effettuata seguendo le disposizioni individuate dal DM 16/03/98 e dalle Linee Guida di ISPRA per la predisposizione del PMA delle opere soggette a procedure di VIA e dalla Legge Regionale 3/2002 della Regione Puglia "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico".

Il clima acustico sarà misurato in corrispondenza dei recettori sensibili situati nell'area di influenza delle fonti di rumore identificate per le diverse fasi progettuali. I punti e le frequenze di campionamento sono stati localizzati tenendo conto dei siti già oggetto di monitoraggio nell'ambito della procedura di ESIA, dei risultati dello Studio d'Impatto Ambientale e Sociale (ESIA) del settembre 2013..

Si rimanda alla Tabella 3.57 per la metodologia di indagine e l'elenco dei recettori sensibili individuati. La localizzazione cartografica dei recettori è riportata nella Tavola 5 in Allegato 2. Si sottolinea che l'ubicazione dei punti di misura potrà subire piccole modifiche dovute alla disponibilità di accesso alle aree private.

**Tabella 3.57 PMA Componente Rumore**

Ante Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello di Pressione Sonora Equivalente (LeqA), nel periodo diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00);</li> <li>• Livelli Percentili (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99);</li> <li>• Lmax, Lmin;</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	124 of 152

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisi in frequenza in bande di un terzo d'ottava;</li> <li>Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, velocità e direzione del vento).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stazioni di monitoraggio in prossimità dei ricettori entro 1 km dal tracciato del gasdotto, dall'area del PRT identificati nella Tavola 5 Allegato 2 come: N1, N2, N3, N4, N5, N6.</li> <li>2 postazioni di misura lungo il confine del PRT (N11, N12).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere, in assenza di sorgenti di rumore del Progetto: Misura di lunga durata (24 ore) alle stazioni individuate in prossimità del PRT (N1, N2, N3). Misura di breve durata (1 ora) alle stazioni individuate in prossimità del tracciato (N4, N5, N6) e al confine del PRT (N11, N12).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fonometro integratore di Classe 1, conforme alla norma CEI EN 61672, e dotato di cuffia antivento.</li> <li>Centralina meteorologica.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Livello di Pressione Sonora Equivalente (LeqA), sul periodo diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00);</li> <li>Livelli Percentili (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99);</li> <li>Lmax, Lmin;</li> <li>Analisi in frequenza in bande un terzo d'ottava;</li> <li>Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, velocità e direzione del vento).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stazioni di monitoraggio in prossimità dei ricettori entro 1 km dal tracciato del gasdotto, dall'area del PRT identificati nella Tavola 5 Allegato 2 come: N1, N2, N3, N4, N5, N6.</li> <li>2 postazioni di misura lungo il confine del PRT (N11, N12).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere del gasdotto, dell'area del PRT. Se identificabili, il monitoraggio dovrà avvenire durante le attività di cantiere più impattanti dal punto di vista delle emissioni sonore. Misura nel periodo diurno (8 ore, o corrispondente alla durata della giornata lavorativa) alle stazioni N1, N2, N3, N4, N5, N6, e al confine del PRT (N11, N12).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fonometro integratore di Classe 1, conforme alla norma CEI EN 61672, e dotato di cuffia antivento;</li> <li>Centralina meteorologica.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Livello di Pressione Sonora Equivalente (LeqA), sul periodo diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00);</li> <li>Livelli Percentili (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99);</li> <li>Lmax, Lmin;</li> <li>Analisi in frequenza in bande un terzo d'ottava;</li> <li>Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, velocità e direzione del vento).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stazioni di monitoraggio in prossimità dei ricettori entro 500 m dall'area del PRT, identificati nella Tavola 5 Allegato 2 come: N1, N2, N3.</li> <li>2 postazioni di misura lungo il confine del PRT (N11, N12).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggio in continuo alla stazione più prossima al PRT (N3) per l'intera fase di esercizio.</li> <li>1 campagna di monitoraggio all'inizio della fase di esercizio del PRT e ogni 3 mesi per i primi 2 anni di esercizio: Misura di lunga durata (24 ore) alla stazione in prossimità del PRT (N1, N2) e al confine del PRT (N11, N12).</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	125 of 152

Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fonometro integratore di Classe 1, conforme alla norma CEI EN 61672, e dotato di cuffia antivento (per misure ai recettori);</li> <li>Centralina di monitoraggio rumore fissa da posizionarsi alla stazione N3.</li> <li>Centralina meteorologica fissa.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi analoghi alla fase in corso d'opera</li> </ul>
Note:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Si specifica che l'area in questione è prettamente rurale e caratterizzata dalla scarsissima presenza di edifici residenziali. I ricettori interessati inoltre non sono definibili come sensibili (ovvero scuole, ospedali, case di cura/riposo) ai sensi delle linee guida ISPRA.</li> <li>Ai fini del rispetto dei limiti assoluti e di quelli previsti dal criterio differenziale, il proponente metterà in atto le necessarie misure di mitigazione per limitare i potenziali impatti quali: <ul style="list-style-type: none"> <li>riduzione dell'emissione acustica delle sorgenti ad esempio mediante l'utilizzo dei silenziatori;</li> <li>barriere acustiche all'interno delle aree di cantiere;</li> <li>barriere acustiche/insonorizzazioni presso i ricettori.</li> </ul> </li> </ul>	

### 3.4.6.2 Verifiche Non Acustiche

In aggiunta alla verifica dei livelli di rumore ambientali ante, in corso e post operam per mezzo di campagne di monitoraggio acustico, così come descritto al Paragrafo 3.4.6.1, il Piano di Monitoraggio Ambientale deve prevedere, in coordinamento con la fase di progettazione esecutiva del Progetto, anche la specificazione di verifiche cosiddette "non acustiche".

Le verifiche non acustiche si applicano alle prescrizioni contenute all'interno del quadro prescrittivo del D.M. 223/2014 per le emissioni acustiche e riportate al Paragrafo 3.4.6.2.

Si rimanda alla *Tabella 3.58* per la specifica delle verifiche non acustiche da attuarsi, i metodi di verifica e la frequenza delle verifiche.

**Tabella 3.58 PMA Componente Rumore – Verifiche Non Acustiche**

<b>Ante Operam</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non è prevista alcuna verifica.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Verifica 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizzazione di barriere antirumore mobili per una lunghezza pari almeno alla lunghezza dello scavo giornaliero durante le fasi di cantiere del gasdotto in prossimità di ricettori sensibili.</li> </ul>
Metodologia di Verifica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indagine visiva tramite sopralluogo all'area di cantiere durante la costruzione del gasdotto per verificare l'installazione della barriera in caso di presenza di ricettori sensibili.</li> <li>Acquisizione delle specifiche tecniche della barriera antirumore installata (dimensioni barriera, tipologia di materiale, potere fonoassorbente).</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pista di lavoro e area di cantiere del PRT</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sopralluoghi ogni mese all'area di cantiere per l'intera durata della fase di costruzione del gasdotto.</li> </ul>
Documentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Report fotografico</li> <li>Specifiche tecniche barriera acustica</li> </ul>
Verifica 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Silenziamento di tutte le sorgenti fisse durante le fasi di cantiere del PRT e della pista di lavoro.</li> </ul>
Metodologia di Verifica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acquisizione delle specifiche tecniche di tutte le sorgenti fisse (generatori, etc.) e del-</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	126 of 152

	le misure di mitigazione delle emissioni sonore implementate (esempio: silenziatori, cappottature).
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area di cantiere del PRT e pista di lavoro</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>All'inizio della attività di cantiere e in corrispondenza dell'utilizzo in cantiere di nuovi macchinari con emissioni acustiche</li> </ul>
Documentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Specifiche tecniche apparecchiature</li> </ul>
Verifica 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzo di mezzi certificati con marchio CE di conformità ai livelli di emissione acustica contemplati nell'allegato I al D.Lgs. 262/2002 in attuazione della direttiva 2000/14/CE.</li> </ul>
Metodologia di Verifica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acquisizione delle specifiche tecniche di tutte le sorgenti mobili e fisse in uso durante l'attività di cantiere.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pista di lavoro e area di cantiere del PRT.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>All'inizio della attività di cantiere e in corrispondenza dell'utilizzo in cantiere di nuovi macchinari con emissioni acustiche</li> </ul>
Documentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certificato di conformità CE per tutte le apparecchiature.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Verifica 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzo di mezzi certificati con marchio CE di conformità ai livelli di emissione acustica contemplati nell'allegato I al D.Lgs. 262/2002 in attuazione della direttiva 2000/14/CE.</li> </ul>
Metodologia di Verifica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acquisizione delle specifiche tecniche di tutte le sorgenti mobili e fisse in uso durante l'attività di esercizio del PRT.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area di esercizio del PRT.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>All'inizio della attività di esercizio del PRT e in corrispondenza dell'utilizzo di nuovi macchinari con emissioni acustiche</li> </ul>
Documentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certificato di conformità CE per tutte le apparecchiature.</li> </ul>

### 3.4.7 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi (A.41; A.45)

L'attività di monitoraggio descritta nei successivi paragrafi è mirata alla definizione dello stato di qualità della componente biotica onshore (flora, fauna, ecosistema) interessata dalla porzione onshore del progetto (area del PRT e pista di lavoro). Si evidenzia che per la parte onshore, i monitoraggi primaverili (marzo-giugno) sono previsti esclusivamente per la Pista di Lavoro. Considerando le caratteristiche vegetazionali e floristiche dell'area del PRT (seminativo), si ritiene sufficiente la conduzione di un monitoraggio unico che sarà condotto nel mese di settembre 2016. Infatti, tale area, essendo un seminativo è periodicamente trattata sia chimicamente che meccanicamente. Le uniche vegetazioni naturaliformi che si potrebbero rilevare sono vegetazioni che si sviluppano ai margini dei seminativi stessi. Inoltre considerante le risultanze derivanti dai rilievi eseguiti durante l'ESIA, nonché dai rilievi volontari condotti nel 2015, considerata altresì la bassa vocazionalità faunistica e floristica delle aeree a seminativo si ritiene sufficiente la conduzione di una campagna unica (settembre 2016) prima dell'inizio delle attività di cantiere dell'area del PRT per l'erpetofauna e gli anfibi.

Per ogni gruppo oggetto di monitoraggio (flora, avifauna, habitat, ecc.) sono stati preliminarmente identificati in modo univoco le aree (celle di rilevamento) all'interno delle quelle posizionare i siti di rilevamento (plot, transetti, ecc.). Per ognuno di essi verranno rilevati (oltre alle componenti oggetto di monitoraggio specifico) i seguenti parametri stazionali:

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	127 of 152

- Descrizione della stazione;
- Data del campionamento;
- Condizioni meteo;
- Codice e coordinate GPS della stazione campionata;
- Coordinate GPS dei punti di inizio e fine dei transetti;
- Individuazione su idonea base cartografica dei transetti di campionamento (specificandone le coordinate geografiche nel sistema di riferimento UTM fuso 33N - WGS 84);
- In caso di individuo albero: circonferenza del tronco misurata ad altezza petto uomo (130 cm), specie, altezza, foto rappresentativa del portamento delle condizioni fitosanitario dell'esemplare (eventuale presenza di danneggiamenti);
- Parametri ambientali ed eventuali fattori di disturbo presenti;

Al fine del presente monitoraggio per la componente Flora Fauna Ecosistemi sono state considerate le disposizioni generali contenute nei seguenti documenti:

- Flora e vegetazione:
  - Direttiva 92/43/CEE (Allegati I, II e IV);
  - Biondi E., et al., 2014. Plant communities of Italy: The Vegetation Prodrome. Plant Biosystems, 148: 728-814.
  - Blasi C. (Ed), 2010. La vegetazione d'Italia, Carta delle Serie di Vegetazione, scala 1:500.000. Palombini & Partner S.r.l. Roma.
  - Celesti-Grappow L. et al. (Eds), 2009. Le invasioni di specie vegetali in Italia. Contributo Tematico alla Strategia Nazionale sulla Biodiversità. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione per la Protezione della Natura; Società Botanica Italiana; Centro di Ricerca Interuniversitario 'Biodiversità, Fitosociologia ed Ecologia del Paesaggio'.
  - Rossi G., et al. (Eds.), 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
  - Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE (<http://vnr.unipg.it/habitat/>).
  - Prodromo della vegetazione d'Italia (<http://www.prodromo-vegetazione-italia.org>).
- Fauna ed ecosistemi:
  - Direttiva 92/43/CEE (Allegati II e IV);
  - Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" e "DIRETTIVA 2009/147/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici".

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	128 of 152

- ISPRA, MATTM, 2014. Linee guida per le Regioni e Province Autonome in materia di monitoraggio.
- International Waterfowl Census, IWC, Allegato 2.
- MATTM-INFS. Protocollo tecnico operativo per la raccolta dati ornitologici nelle zone umide italiane.
- Heyer et al., 1994 – Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians.
- European Bird Census Council (EBCC; <http://www.ebcc.info/>).
- APAT, 2003. Metodi di raccolta dati in campo per l'elaborazione di indicatori di biodiversità.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità – Vegetazione, Flora, Fauna - (Capitolo 6.4.) REV. 1 DEL 13/03/2015.

### 3.4.7.1 Flora

In particolare si sottolinea che in base al DM19/6/2015 (art.10) e alla DGR 459/5/2016 (Allegato A), ai fini del contenimento della *Xylella fastidiosa* nell'area di progetto e nelle zone limitrofe nel periodo gennaio-aprile è prescritta l'eliminazione meccanica e/o tramite diserbo delle piante erbacee spontanee nelle superfici agricole, nelle aree a verde pubblico, lungo i bordi delle strade e lungo i canali. Queste misure di contenimento della *Xylella fastidiosa* non permettono l'affermazione di un popolamento vegetazionale naturaliforme che porti al suo interno elementi di interesse conservazionistico e/o naturalistico, pertanto si ritiene non più pertinente il monitoraggio della flora erbacea ai fini della verifica degli impatti prodotti dalla realizzazione del progetto nelle aree soggette alle misure di contenimento sopra citate.

La Tavola 12 - Carta dei Rilievi Floristici, dell'Allegato 2 riporta le aree oggetto di scotico (Pista di Lavoro, PRT e area di cantiere del microtunnel) e le zone dove sono previsti i monitoraggi floristici. Tali aree sono state scelte in corrispondenza di zone non soggette a misure di contenimento della *Xylella fastidiosa*.

Il monitoraggio della flora e della vegetazione ha come scopo fondamentale quello di valutare lo stato quali-quantitativo attuale della componente che potrà essere potenzialmente interferita dalle attività del Progetto. Più precisamente saranno oggetto di monitoraggio i seguenti gruppi di specie:

- A. Specie appartenenti alla famiglia delle *Orchidaceae*;
- B. Specie di interesse conservazionistico (altre specie oltre le *Orchidaceae*, in particolar modo specie endemiche e/o in lista rossa);
- C. Neofite invasive.

A tal fine, le attività di monitoraggio nella fase ante operam saranno condotte, nell'area di cantiere del PRT e della pista di lavoro, per individuare le popolazioni di ciascuna specie appartenenti ai

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	129 of 152

gruppi A o B e, successivamente nella fase post operam, per attestarne il recupero, come previsto nel Piano d’Azione per la Biodiversità (PAB). Le attività di monitoraggio per le specie del gruppo C prevedranno l’individuazione dello stato ante operam delle popolazioni presenti nell’area di cantiere e nello stato post-operam delle popolazioni che persistono, al fine di evidenziare una loro eventuale permanenza in seguito agli interventi di ripristino ambientale. Non sono invece previste attività di monitoraggio nel corso d’opera, in quanto l’area d’indagine coincide per tutti i tre gruppi di specie con l’area di cantiere; in tale fase, infatti, questa area risulta interessata dai lavori e risulta impossibile, se non insignificativa o persino fuorviante, la misura di un qualsiasi parametro riferito a tutti questi gruppi di specie. Il periodo indicativo per il monitoraggio della flora corrisponde ai mesi di marzo-giugno, periodo in cui la fenologia della flora consente di rilevare il maggior numero di specie.

Si precisa inoltre che durante i monitoraggi di baseline sono state individuate le seguenti specie invasive individuate nell’area di studio:

- *Acacia saligna*: arbusto ampiamente utilizzato per rimboschimenti costieri su substrato sabbioso. Si moltiplica attivamente per via vegetativa e per seme. Questa acacia si rinviene con frequenza nelle formazioni a dominanza di ginepri che caratterizzano le dune stabili ed è stata osservata in queste comunità lungo la fascia costiera dell’ Area di Studio.
- *Ailanthus altissima*: albero spesso impiegato per il consolidamento di scarpate. Si è ampiamente diffusa per l’abbondante produzione di semi e la capacità di rinnovazione agamica. Diffusa soprattutto nell’entroterra dell’ Area di Studio.
- *Carpobrotus acinaciformis*: succulenta usata per il consolidamento delle sabbie costiere. Tende a formare estesi popolamenti monospecifici che competono con la vegetazione autoctona. In particolare si rinviene lungo il litorale sulle dune mobili ad *Ammophila arenaria* e negli ambiti dunali con formazioni dominate da erbe annuali. È stata osservata in queste comunità lungo la fascia costiera dell’ Area di Studio.
- *Opuntia ficus-indica*: specie ampiamente coltivata per la produzione di frutti commestibili. È ampiamente naturalizzata in tutto il territorio pugliese diffondendosi soprattutto su substrati rocciosi e sassosi. Nell’area di studio è stata riscontrata soprattutto nelle aree agricole, dove cresce vicino ai muretti a secco.

Tali specie, ritenute invasive, possono essere un pericolo per la conservazione della biodiversità autoctona in quanto entrano in competizione con le specie indigene e alterano l’ambiente dal punto di vista vegetazionale. L’elenco sopra riportato potrà essere aggiornato nel corso dei monitoraggi floristici/vegetazionali programmati.

Le frequenze del monitoraggio e le metodologie di analisi sono descritte nella seguente tabella.

**Tabella 3.59 PMA Componente Flora**

Ante Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di popolazioni censite per ciascuna specie.</li> <li>• Localizzazione (puntuale o areale) delle popolazioni.</li> <li>• Stima della consistenza delle popolazioni.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area interessate dalla costruzione del PRT e dalla pista di lavoro, non soggette a misure di contenimento della <i>Xylella fastidiosa</i> (DM19/6/2015 (art.10) e alla DGR 459/5/2016</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	130 of 152

	(Allegato A)). Si veda Tavola 12 in Allegato 2.
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere.</li> <li>periodo di rilevamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>-settembre per la PRT.</li> <li>-marzo-giugno per la RoW;</li> </ul> </li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>non è prevista alcuna campagna di monitoraggio, in quanto l'area di indagine è direttamente interessata dai lavori; pertanto risulta impossibile il rilevamento di alcun parametro che possa essere ritenuto significativo.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Numero di popolazioni censite per ciascuna specie.</li> <li>Localizzazione (puntuale o areale) delle popolazioni.</li> <li>Stima della consistenza delle popolazioni.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area interessate dalla costruzione del PRT e dalla pista di lavoro, non soggette a misure di contenimento della <i>Xylella fastidiosa</i> (DM19/6/2015 (art.10) e alla DGR 459/5/2016 (Allegato A)). Si veda Tavola 12 in Allegato 2.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 campagne di monitoraggio al termine di tutte le attività previste dal cantiere e dai ripristini ambientali: la prima dopo un anno dal termine delle attività; la seconda dopo quattro anni dalla precedente.</li> <li>Periodo di rilevamento: marzo-giugno.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

La localizzazione dei rilievi floristici è riportata nella Tavola 12 dell'Allegato 2.

### 3.4.7.2 Vegetazione

Il monitoraggio della vegetazione ha come scopo fondamentale quello di valutare lo stato qualitativo delle comunità vegetali che potranno essere potenzialmente interferite dalle attività del Progetto e di cantiere.

A tal fine, le attività di monitoraggio saranno condotte per individuare lo stato *ante operam* delle comunità vegetali presenti nell'area di cantiere del PRT e della pista di lavoro, mediante l'esecuzione di rilievi floristico-vegetazionali applicando il metodo fitosociologico. Una particolare attenzione nello sforzo di campionamento sarà destinato agli habitat di interesse conservazionistico (sensu Allegato I della Direttiva 92/43/CEE), previa verifica della loro rilevabilità secondo il metodo fitosociologico.

Il numero di siti in cui eseguire i rilievi fitosociologici è pari a un minimo di 3 per ciascuna comunità vegetale, con l'esclusione di quelle di interesse conservazionistico per le quali è previsto un minimo di 5 siti. Questi numeri minimi sono subordinati all'esistenza di un numero effettivo di siti per ciascuna comunità vegetale; infatti, i siti per una stessa comunità vegetale devono essere tra loro indipendenti, al fine di evitare il campionamento della medesima unità di vegetazione. In relazione al contesto in analisi, si ritiene che una distanza minima di 500 m tra i siti di una stessa comunità possa ritenersi sufficiente.

In ciascun sito, verranno eseguiti tre rilievi, secondo il seguente schema:

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	131 of 152

- Un rilievo (A) nell'area di cantiere (direttamente interessati dalle attività di cantiere);
- Lungo un transetto perpendicolare all'area di cantiere saranno inoltre individuati:
  - Un rilievo (B) a breve distanza dall'area di cantiere (circa entro 20 m; ovvero in una zona indirettamente condizionato dalle attività di cantiere, all'interno della medesima parcella che ospita la comunità vegetale dove è ubicato il rilievo A);
  - Un rilievo (C) a notevole distanza dall'area di cantiere (almeno 100 m ed entro al massimo a 1 km; ovvero in una zona non indirettamente condizionata dall'attività di cantiere, in una comunità vegetale eventualmente situata in una parcella differente da quella in cui sono ubicati i rilievi B e C).

In tal modo sarà possibile distinguere nel monitoraggio una differenziazione degli eventuali effetti sulla vegetazione. Il rilievo C fungerà infatti da controllo.

La localizzazione dei rilievi sarà basata sulla carta degli habitat verificata in campo dall'esecuzione del monitoraggio ante operam degli habitat (v. relativo monitoraggio). I siti di monitoraggio saranno individuati lungo l'area di cantiere e in seguito, verificandone l'idoneità sotto il profilo del rilevamento fitosociologico (es. applicabilità dei criteri di omogeneità e rappresentatività). Inoltre, soprattutto per i rilievi C, sarà verificata la possibilità di accesso ai luoghi d'indagine per tutta la durata del monitoraggio per cui la definizione in dettaglio dei punti sarà effettuata durante la prima attività in campo.

Complessivamente, per l'intero progetto onshore, sono previsti almeno 66 rilievi fitosociologici, ovvero l'individuazione di almeno 22 siti di monitoraggio. Durante le preliminari attività di sopralluogo sarà valutato quanti di questi siti saranno collocati in prossimità dell'area del PRT e quanti in prossimità della pista di lavoro (si ricorda che 4 siti di monitoraggio sono già stati identificati e rilevati per le aree del microtunnel: ne verranno posizionati quindi ancora complessivamente 18). Nella Tavola 13 dell'Allegato 2 – *Carta della Vegetazione* si riporta una prima ipotesi di collocazione di tali siti di indagine. Si ricorda che 4 siti di monitoraggio sono già stati identificati e rilevati per le aree del microtunnel (si veda §3.3.7): il PMA del tratto oggetto del presente paragrafo ne prevede quindi complessivamente 18.

I rilievi effettuati nell'area di cantiere e quindi al termine dei lavori soggetti a ripristino (es. negli habitat di interesse conservazionistico), serviranno da ulteriore verifica sullo stato degli ecosistemi di neoformazione, fornendo indicazioni sullo sviluppo della vegetazione ripristinata e delle dinamiche evolutive in atto.

Durante il corso d'opera, come riportato per il monitoraggio sulla componente flora, non si ritiene significativo effettuare il monitoraggio nelle aree di cantiere (rilievi A). Tuttavia il monitoraggio degli altri rilievi (B e C) sarà comunque eseguito, in quanto ubicati esternamente all'area di cantiere. In questo caso, gli effetti indiretti del cantiere saranno valutati dai parametri misurati nel rilievo B.

Tutti i plot in cui saranno eseguiti i rilievi fitosociologici saranno individuati in modo permanente a partire dall'ante operam.

Le frequenze del monitoraggio e le metodologie di analisi sono descritte nella seguente tabella.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	132 of 152

**Tabella 3.60 PMA Componente Vegetazione**

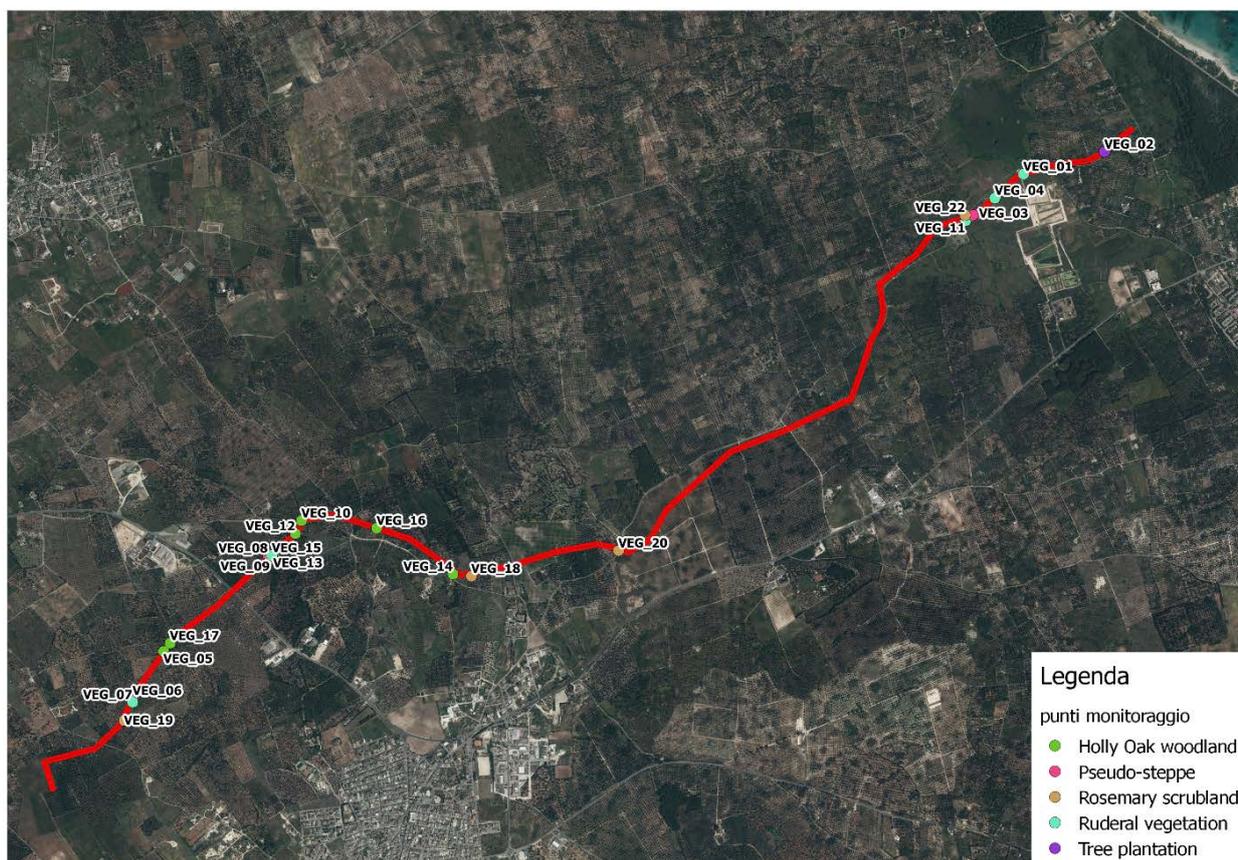
<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricchezza floristica;</li> <li>• Presenza di specie tipiche della comunità vegetale;</li> <li>• Presenza di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Presenza di neofite invasive;</li> <li>• Indicatori ecologici.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area direttamente interessata dal cantiere del PRT e della pista di lavoro e in una fascia esterna (al massimo, entro 1 km da essa) presso i 18 siti evidenziati nella figura successiva.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio dell'attività di cantiere.</li> <li>• Periodo di rilevamento: -settembre per il PRT; -settembre o marzo-giugno per la RoW, (in base alla fenologia della comunità).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricchezza floristica;</li> <li>• Presenza di specie tipiche della comunità vegetale;</li> <li>• Presenza di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Presenza di neofite invasive;</li> <li>• Indicatori ecologici.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area esterna al cantiere del PRT e della pista di lavoro (al massimo, entro 1 km da essa), negli stessi punti di monitoraggio della <i>fase ante operam</i>.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio.</li> <li>• Periodo di rilevamento: marzo-giugno o settembre (in base alla fenologia della comunità).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricchezza floristica;</li> <li>• Presenza di specie tipiche della comunità vegetale;</li> <li>• Presenza di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Presenza di neofite invasive;</li> <li>• Indicatori ecologici.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area direttamente interessata dal cantiere del PRT e della pista di lavoro e in una fascia esterna (al massimo, entro 1 km da essa), negli stessi punti di monitoraggio della <i>fase ante operam</i>.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 campagne di monitoraggio al termine di tutte le attività previste dal cantiere e dai ripristini ambientali: la prima dopo un anno dal termine delle attività; la seconda dopo quattro anni dalla precedente.</li> <li>• Periodo di rilevamento: marzo-giugno o settembre (in base alla fenologia della comunità).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	133 of 152

Così come per la componente flora, anche per la componente vegetazione, sono stati posizionati in via preliminare i siti che saranno oggetto di monitoraggio (cfr. figura successiva). Tale posizionamento andrà confermato in sede di attività di rilievo in funzione delle caratteristiche reali che presenteranno le parcelle oggetto di analisi al momento effettivo dei rilievi vegetazionali.

I siti preliminarmente proposti sono stati collocati in aree naturaliformi (come per la flora), cercando quindi di evitare le parcelle olivetate. Questa scelta si basa sul fatto che tali parcelle a causa delle attività colturali in essere (diserbi, sfalci, trattamenti, ecc..) non permettono l'affermazione di un popolamento vegetazionale naturaliforme che porti al suo interno elementi di interesse conservazionistico e/o naturalistico. La recente emergenza *Xylella Fastidiosa* e, la conseguente lotta al suo contenimento, ha contribuito e contribuirà in modo ancor più significativo all'impoverimento floristico delle aree olivetate a causa degli interventi aggiuntivi (es. diserbi, potature, ecc...) che la norma vigente impone (cfr.: capitolo precedente – monitoraggio Flora).

**Figura 3.13 Ubicazione preliminare dei siti oggetto di monitoraggio della vegetazione**



Si ricorda che 4 siti di monitoraggio sono già stati identificati e rilevati per le aree del microtunnel (si veda §3.3.7): il PMA del tratto oggetto del presente paragrafo ne prevede quindi complessivamente 18.

### 3.4.7.3 Neoeosistemi

Scopo del presente monitoraggio è il controllo della buona riuscita degli interventi di ripristino vegetazionale, eseguiti nell'area di progetto, con particolare riferimento agli interventi naturaliformi, quali: interventi di riforestazione ed inerbimento.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	134 of 152

Il monitoraggio sarà condotto su almeno 9 aree oggetto di ripristino, equamente suddivise su tutta l'area interessata dal Progetto. Tali aree, che corrispondono alle zone ritenute di relativo maggior pregio sotto il profilo naturalistico (Tavola 7 Allegato 2), saranno comunque oggetto di una ricognizione al fine di confermarle come aree idonee al presente monitoraggio.

Il periodo di monitoraggio ritenuto più idoneo è quello di aprile-maggio, periodo in cui la fenologia della flora consente di contattare il maggior numero di specie.

**Tabella 3.61 PMA Componente Neoeosistemi**

<b>Ante Operam</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non è prevista alcuna campagna di monitoraggio, in quanto i ripristini ambientali verranno effettuati solo al termine dei lavori.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non è prevista alcuna campagna di monitoraggio, in quanto i ripristini ambientali verranno effettuati solo al termine dei lavori.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Percentuale di attecchimento (alberi e arbusti).</li> <li>Percentuale di copertura erbacea (inerbimento).</li> <li>Valutazione semi-quantitativa della presenza di specie neofite invasive.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aree interessate dai ripristini ambientali (9 aree oggetto di ripristino)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 campagne di monitoraggio al termine di tutte le attività previste dal cantiere e dai ripristini ambientali: la prima dopo un anno dal termine delle summenzionate attività; la seconda dopo quattro anni dalla precedente.</li> <li>Periodo di rilevamento: <b>marzo/giugno</b>.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi analoghi alla fase post operam</li> </ul>

#### 3.4.7.4 Ulivi

TAP ha predisposto uno specifico “Progetto Esecutivo delle Interferenze” con gli ulivi e con gli habitat inclusi in Allegato I alla Direttiva 92/43/CEE (habitat 9340 e 6220\*) in ottemperanza alla prescrizione A.29 del D.M. 223/2014.

Pertanto, per quanto concerne la gestione e il monitoraggio degli ulivi in fase ante operam, in corso d'opera e post operam, si rimanda a tale progetto.

#### 3.4.7.5 Habitat

TAP ha predisposto uno specifico “Progetto Esecutivo delle Interferenze” con gli ulivi e con gli habitat inclusi in Allegato I alla Direttiva 92/43/CEE (habitat 9340 e 6220\*) in ottemperanza alla prescrizione A.29 del D.M. 223/2014.

Per quanto concerne il monitoraggio degli habitat si rimanda a tale progetto.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	135 of 152

### 3.4.7.6 Fauna

Il monitoraggio della fauna ha come scopo fondamentale quello di valutare lo stato qualitativo della componente che potrà essere potenzialmente interferita dalle attività del Progetto. A tal fine, le attività di monitoraggio saranno condotte per individuare le caratteristiche della fauna allo stato ante operam, durante la vita del cantiere, nonché del Progetto.

Particolare attenzione è dedicata alla ricerca della possibile presenza, specialmente durante la stagione riproduttiva, delle specie inserite in allegato I della Direttiva 79/409/CEE “Uccelli” (date come potenzialmente presenti in fase di Studio di Impatto Ambientale, in relazione alla bibliografia disponibile e con riferimento ai siti Rete Natura più prossimi all’area di progetto).

Le frequenze del monitoraggio e le metodologie di analisi sono descritte nei seguenti paragrafi.

#### Avifauna

In relazione all’avifauna è stato elaborato uno specifico Piano di Monitoraggio in ottemperanza alla prescrizione A.41a del D.M. 223 del 11/09/2014 (Doc. IALOO-ERM-643-Y-TAE-1 050 "Piano di Monitoraggio dell'Avifauna Stanziale e Migratoria (Prescrizione A.41a del D.M. 223 del 11/09/2014)", Rev.0 del 22 marzo 2017). Ai fini dell’autoportanza di ciascun singolo documento si riporta di seguito quanto previsto dal suddetto Piano di Monitoraggio per le aree onshore.

#### 1 - Monitoraggio Ante Operam

Relativamente all’avifauna il monitoraggio ante operam prevede (ed è stato effettuato durante i monitoraggi effettuati su base volontaria nel 2015 riportati in Allegato 6 al presente PMA) rilevamento e mappatura delle specie presenti nell’area del PRT e della pista di lavoro mediante la tecnica dei campionamenti puntiformi, sulla base di una griglia regolare. In corrispondenza di ogni punto di ascolto sono stati censiti tutti gli uccelli visti e sentiti in ogni stazione in un determinato intervallo di tempo (10 minuti per nidificanti e stanziali e 20 minuti per i migratori).

Relativamente all’avifauna nidificante i rilevamenti previsti (ed eseguiti nel corso del 2015) comprendono il periodo dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, al fine di evitare il flusso primaverile dei migratori a corto raggio (e quindi il conteggio degli individui di passo nel periodo marzo-prima metà di aprile) e nel contempo di concentrare i rilevamenti all’interno del periodo in cui si ha la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli).

L’avifauna nidificante è stata indagata tramite lo svolgimento di 15 punti di ascolto (*Figura 3.14*) della durata di 10 minuti ripetuti per 4 volte all’interno di periodo sopra riportato. L’orario dei rilevamenti è stato dall’alba alle 11 (ora solare) in giorni senza pioggia, nebbia o forte vento (Blondel et al. 1981; Fornasari et al. 1998).

Un’analogica tecnica di punti di ascolto della durata di 10’ è stata utilizzata per lo studio degli uccelli stanziali nel periodo autunnale (ottobre 2015), quando le 15 stazioni utilizzate nel periodo riproduttivo sono state nuovamente censite.

Relativamente all’avifauna migratoria il monitoraggio ha previsto lo svolgimento di 10 punti di osservazione/ascolto della durata di 20 minuti ripetuti 4 volte all’interno del periodo marzo-maggio e

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	136 of 152

4 volte nel periodo metà settembre-ottobre. L'orario dei rilevamenti è stato dalle 8 alle 17 (ora solare) in giorni senza pioggia, nebbia o forte vento.

I periodi per il rilevamento considerano la fenologia delle specie elencate in allegato I della Direttiva Uccelli.

### Tabella 3.62 PMA Componente Avifauna nidificante e stanziale

Ante Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna nidificante e stanziale.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato nell'area della pista di lavoro e del PRT, 1 punto di ascolto ogni km<sup>2</sup> (15 punti di ascolto: uno per ognuna delle 15 celle da 1 km<sup>2</sup>)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio eseguita prima dell'inizio delle attività di cantiere, composta da più sessioni di (aprile, giugno ed ottobre).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>

Nella Figura successiva si riporta la suddivisione dell'area di indagine in celle con area di 1 km<sup>2</sup>, all'interno delle quali sono stati posizionati i punti di ascolto. Le celle da 01 a 04 sono quelle relative all'area del microtunnel, mentre le celle da 05 a 19 sono quelle relative al cantiere del PRT e della pista di lavoro.

**Figura 3.14 Ubicazione dei punti di ascolto nelle celle di campionamento (area pari a 1 km<sup>2</sup>)**



Fonte: ERM 2015

Nota: 4 siti di monitoraggio della Figura sopra riportata sono già oggetto del Capitolo relativo al microtunnel (§3.3.7).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	137 of 152

**Tabella 3.63 PMA Componente Avifauna migratoria**

Ante Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna migratoria.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato nell'area della pista di lavoro e del PRT, 1 punto di ascolto ogni 2 km<sup>2</sup>. (10 punti di ascolto: uno per ognuna delle 10 celle da 2 km<sup>2</sup>)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio eseguita prima dell'inizio dei lavori di cantiere, composta da più sessioni di rilevamento (marzo, aprile, maggio, settembre ed ottobre).</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>

Nella Figura successiva si riporta la suddivisione dell'area di indagine in celle con area di 2 km<sup>2</sup>, all'interno delle quali sono stati posizionati i punti di ascolto. Le celle da 01 a 04 sono quelle relative all'area del microtunnel, mentre le celle da 05 a 14 sono quelle relative al cantiere del PRT e della pista di lavoro.

**Figura 3.15 Ubicazione dei punti di ascolto nelle celle di campionamento (area pari a 2 km<sup>2</sup>)**



Fonte: ERM 2015

Nota: 4 siti di monitoraggio della Figura sopra riportata sono già oggetto del Capitolo relativo al microtunnel (§3.3.7).

## 2 - Monitoraggio in Corso d'Opera e Post Operam

A valle dell'incontro con ISPRA ed ARPA (cfr.: 30 maggio 2016, Roma) le metodiche proposte ed utilizzate in fase *ante operam*, nelle attività svolte su base volontaria nel 2015, sono state integrate in alcuni aspetti per le fasi successive (in corso d'opera e post operam), così come da richiesta degli enti.

Relativamente all'avifauna nidificante i rilievi saranno eseguiti nel periodo compreso dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, al fine di evitare il flusso primaverile dei migratori a corto raggio (e quindi il conteggio degli individui di passo nel periodo marzo-prima metà di aprile)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	138 of 152

e nel contempo di concentrare i rilevamenti all'interno del periodo in cui si ha la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli). **Tali rilievi saranno eseguiti per l'intera durata della fase cantiere e per i primi tre anni della fase post operam.**

L'avifauna nidificante sarà indagata tramite lo svolgimento di 15 punti di ascolto (*Figura 3.16*) della durata di 10 minuti ripetuti per 4 volte scaglionate all'interno di periodo sopra riportato. L'orario dei rilevamenti andrà dall'alba alle 11 (ora solare) in giorni senza pioggia, nebbia o forte vento (Blondel et al. 1981; Fornasari et al. 1998).

Un'analogica tecnica di punti di ascolto della durata di 10' sarà ripetuta per lo studio degli uccelli stanziali nel periodo autunnale quando le 15 stazioni utilizzate nel periodo riproduttivo saranno nuovamente censite.

Relativamente all'avifauna migratoria il monitoraggio prevede lo svolgimento di 10 punti di osservazione (*Figura 3.17*) della durata di 20 minuti, ripetuti 4 volte scaglionate all'interno del periodo marzo-maggio e 6 volte nel periodo metà agosto-ottobre. L'orario dei rilevamenti andrà dalle 8 alle 17 (ora solare) in giorni senza pioggia, nebbia o forte vento.

I periodi per il rilevamento considerano la fenologia delle specie elencate in allegato I della Direttiva Uccelli.

**Tabella 3.64 PMA Componente Avifauna nidificante e stanziale**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna nidificante e stanziale.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato nell'area della pista di lavoro e del PRT, 1 punto di ascolto ogni km<sup>2</sup>. (15 punti di ascolto: uno per ognuna delle 15 celle da 1 km<sup>2</sup>)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere, composta da 4 rilievi da eseguire dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno ed un rilievo da eseguire nel periodo autunnale in 15 punti di ascolto.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna stanziale.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato nell'area della pista di lavoro e del PRT, 1 punto di ascolto ogni km<sup>2</sup>. (15 punti di ascolto: uno per ognuna delle 15 celle da 1 km<sup>2</sup>)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio dopo il termine delle attività di cantiere, composta da 4 rilievi da eseguire dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno ed un rilievo da eseguire nel periodo autunnale in 15 punti di ascolto. <b>Tali rilievi saranno eseguiti per i primi tre anni della fase post operam.</b></li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	139 of 152

Nella Figura successiva si riporta la suddivisione dell'area di indagine in celle con area di 1 km<sup>2</sup>, all'interno delle quali sono stati posizionati i punti di ascolto. Le celle da 01 a 04 sono quelle relative all'area del microtunnel, mentre le celle da 05 a 19 sono quelle relative al cantiere del PRT e della pista di lavoro.

**Figura 3.16 Ubicazione dei punti di ascolto nelle celle di campionamento (area pari a 1 km<sup>2</sup>)**



Fonte: ERM

Nota: 4 siti di monitoraggio della Figura sopra riportata sono già oggetto del Capitolo relativo al microtunnel (§3.3.7).

**Tabella 3.65 PMA Componente Avifauna migratoria**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna migratoria.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato nell'area della pista di lavoro e del PRT, 1 punto di ascolto ogni 2 km<sup>2</sup>. (10 punti di ascolto: uno per ognuna delle 10 celle da 1km<sup>2</sup>)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio da eseguirsi durante le attività di cantiere, composta da 4 rilevamenti da eseguire da metà marzo a maggio e 6 da eseguire da metà agosto ad ottobre in 10 punti di osservazione.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avifauna migratoria.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato nell'area della pista di lavoro e del PRT, 1 punto di ascolto ogni 2 km<sup>2</sup>. (10 punti di ascolto: uno per ognuna delle 10 celle da 1 km<sup>2</sup>)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio da eseguire dopo il termine delle attività di cantiere, composta da 4 rilevamenti da eseguire da metà marzo a maggio e 6 da eseguire da metà agosto ad ottobre in 10 punti di osservazione. <b>Tali rilievi saranno eseguiti per i primi tre anni della fase post operam.</b></li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>

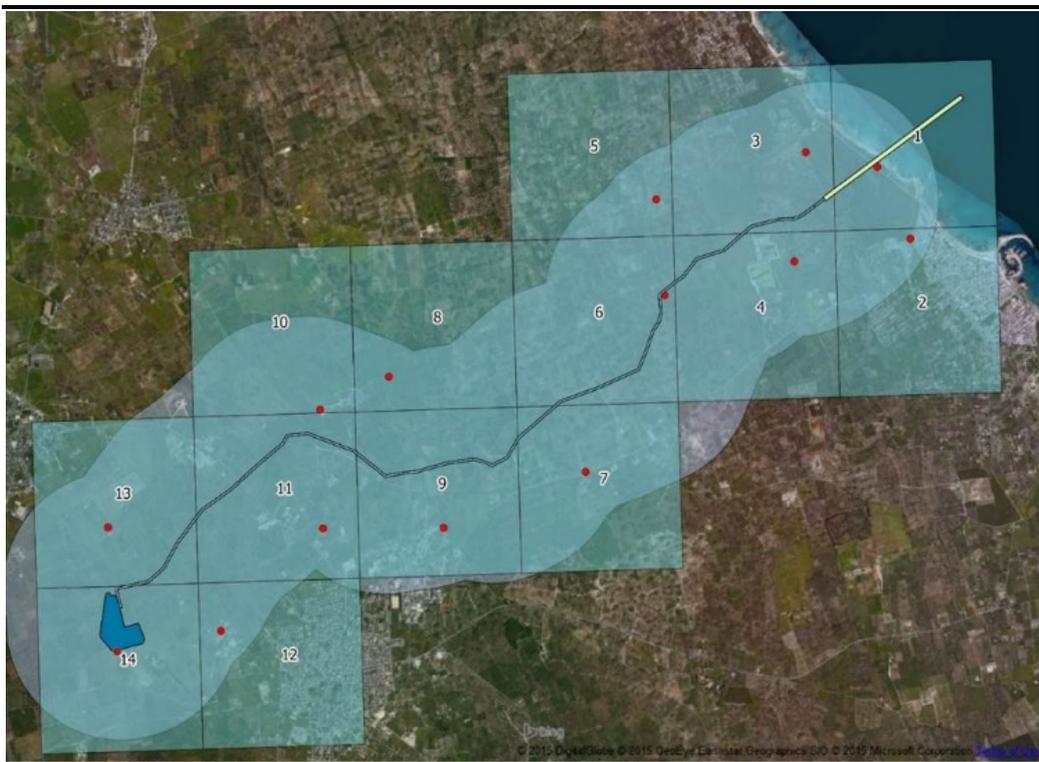
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	140 of 152

### Decommissioning

- Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi

Nella Figura successiva si riporta la suddivisione dell'area di indagine in celle con area di 2 km<sup>2</sup>, all'interno delle quali sono stati posizionati i punti di ascolto. Le celle da 01 a 04 sono quelle relative all'area del microtunnel, mentre le celle da 05 a 14 sono quelle relative al cantiere del PRT e della pista di lavoro.

**Figura 3.17 Ubicazione dei punti di ascolto eseguiti delle celle di campionamento (area pari a 2 km<sup>2</sup>)**



Fonte: ERM

Nota: 4 siti di monitoraggio della Figura sopra riportata sono già oggetto del Capitolo relativo al microtunnel (§3.3.7).

Infine, al monitoraggio delle popolazioni ornitiche nidificanti, stanziali, migratorie e svernanti sopra descritto sarà affiancata una apposita azione di monitoraggio dedicata alla mortalità stradale, per verificare la presenza di individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, o di individui in difficoltà per patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.

Il monitoraggio sarà condotto negli stessi periodi in cui saranno realizzati i monitoraggi delle specie ornitiche nidificanti, stanziali, migratorie e svernanti e sarà effettuato lungo la rete viaria comunale e interpodereale (ad esclusione dei centri abitati) interessata dai mezzi di servizio nel raggio di 1 km dalle aree di progetto, allo scopo di registrare eventi di mortalità della fauna ed avvistamenti occasionali. La visualizzazione geografica dei dati raccolti permetterà di individuare i punti della rete viaria di maggiore criticità per la fauna selvatica.

Il monitoraggio, da svolgere con frequenza settimanale, consisterà nel percorrere in auto alla velocità massima di 20 km/h il reticolo stradale interessato dal cantiere, per ricercare e contare eventuali carcasse o animali in difficoltà. Sebbene tale monitoraggio sia stato previsto prioritariamente per

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	141 of 152

l'avifauna, la ricerca interesserà anche le altre classi di vertebrati terrestri (Mammiferi, Rettili, Anfibi). Un'apposita valutazione ed esame degli esperti fornirà indicazioni in merito alla causa della morte e della difficoltà.

**Tabella 3.66 PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Avifauna**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reticolo stradale comunale interessato dal cantiere</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere, composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei seguenti periodi: dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, da metà agosto ad ottobre, da dicembre alla prima settimana di febbraio.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reticolo stradale comunale precedentemente interessato dal cantiere</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei seguenti periodi: dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, da metà agosto ad ottobre, da dicembre alla prima settimana di febbraio. Tali rilievi saranno eseguiti per i primi tre anni della fase post operam.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

## Erpetofauna

A valle dell'incontro con ISPRA ed ARPA (cfr.: 30 maggio 2016, Roma) le metodiche proposte ed utilizzate in fase *ante operam*, nelle attività svolte su base volontaria nel 2015, sono state integrate in alcuni aspetti per le fasi successive (in corso d'opera e post operam), così come da richiesta degli enti.

Per il monitoraggio della componente in oggetto è previsto il rilevamento e mappatura delle specie su tutto il territorio indagato mediante la tecnica dei transetti, sulla base di una griglia regolare di 1.000 m di lato.

Nello specifico si dovranno eseguire dei transetti lineari cercando di privilegiare laddove possibile il monitoraggio presso i muretti a secco presenti nell'area di indagine. La metodologia di censimento da utilizzare sarà quindi primariamente di tipo "diretto", privilegiando cioè il censimento a vista.

**Tabella 3.67 PMA Componente Erpetofauna**

<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erpetofauna: specie ed abbondanza.</li> <li>Tipologia/caratteristiche del muretto a secco lungo il quale è eseguito il transetto.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato del PRT e della pista di lavoro, transetti di almeno 500 metri in ogni cella da 1 km<sup>2</sup>. (15 transetti: uno per ognuna delle 15 celle da 1 km<sup>2</sup>)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio da eseguire prima dell'inizio delle attività di cantiere.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>

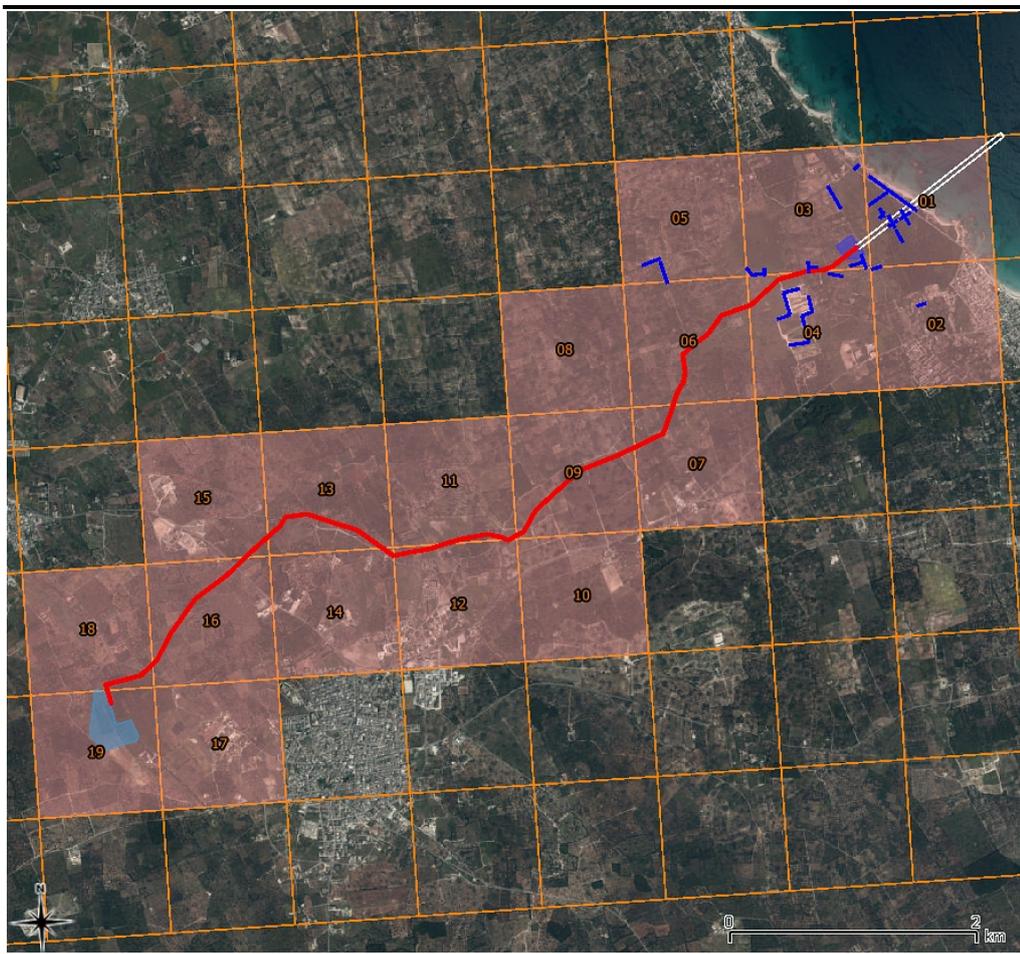
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	142 of 152

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erpetofauna: specie ed abbondanza.</li> <li>• Tipologia/caratteristiche del muretto a secco lungo il quale è stato eseguito il transetto.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fascia di 1 km per lato del PRT e della pista di lavoro , transetti di almeno 500 metri in ogni cella da 1 km<sup>2</sup> (15 transetti: uno per ognuna delle 15 celle da 1 km<sup>2</sup>)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio da eseguire durante le attività di cantiere, con sessioni da eseguire uno nel mese di marzo, uno nel mese di aprile, ed uno nel mese di maggio.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erpetofauna: specie ed abbondanza.</li> <li>• Tipologia/caratteristiche del muretto a secco lungo il quale è stato eseguito il transetto.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fascia di 1 km per lato del PRT e della pista di lavoro , transetti di almeno 500 metri in ogni cella da 1 km<sup>2</sup> (15 transetti: uno per ognuna delle 15 celle da 1km<sup>2</sup>)</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio da eseguire dopo il termine delle attività di cantiere, con sessioni da eseguire uno nel mese di marzo, uno nel mese di aprile, ed uno nel mese di maggio.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

Nella Figura successiva si riporta la suddivisione dell'area di indagine in celle con area di 1 km<sup>2</sup>, all'interno delle quali si dovranno realizzare i transetti. Le celle da 01 a 04 sono quelle relative all'area del microtunnel, mentre le celle da 05 a 19 sono quelle relative al cantiere del PRT e della pista di lavoro.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	143 of 152

**Figura 3.18** Posizionamento dei singoli transetti di rilevamento all'interno delle celle



*Nota: Parte dei siti di monitoraggio della Figura sopra riportata sono già oggetto del Capitolo relativo al microtunnel (§3.3.7).*

Ad integrazione del monitoraggio sopra descritto, sarà esteso anche all'erpetofauna il monitoraggio della mortalità stradale, previsto prioritariamente per l'avifauna, al fine di verificare la presenza di individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, o di individui in difficoltà per patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.

Il monitoraggio sarà condotto negli stessi periodi in cui saranno realizzati i censimenti a vista su transetti e sarà effettuato lungo la rete viaria comunale e interpoderale (ad esclusione dei centri abitati) interessata dai mezzi di servizio nel raggio di 1 km dalle aree di progetto, allo scopo di registrare eventi di mortalità della fauna ed avvistamenti occasionali. La visualizzazione geografica dei dati raccolti permetterà di individuare i punti della rete viaria di maggiore criticità per la fauna selvatica.

Il monitoraggio, da svolgere con frequenza settimanale, consisterà nel percorrere in auto alla velocità massima di 20 km/h il reticolo stradale interessato dal cantiere, per ricercare e contare eventuali carcasse o animali in difficoltà. Un'apposita valutazione ed esame degli esperti fornirà indicazioni in merito alla causa della morte e della difficoltà.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	144 of 152

**Tabella 3.68 PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Erpetofauna**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reticolo stradale comunale interessato dal cantiere</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere, composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei periodi di marzo, aprile e maggio.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reticolo stradale comunale precedentemente interessato dal cantiere</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio, composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei periodi di marzo, aprile e maggio. Tale campagna sarà ripetuta su base annuale, per i primi tre anni della fase post operam.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

Ulteriori attività di monitoraggio ante operam e in corso d'opera saranno attuate nell'ambito delle misure di mitigazione previste al fine di ridurre al minimo le interferenze delle attività di cantiere con l'erpetofauna, in linea con quanto previsto dalla prescrizione A41b del D.M. 223 del 11/09/2014.

Le attività previste sono:

- ispezione visiva di dettaglio delle aree di lavoro prima dell'accesso dei mezzi d'opera e delle attività di scotico al fine di liberare l'area da eventuale fauna presente;
- ispezione visiva giornaliera delle aree di lavoro (incluse le trincee) per liberare la fauna eventualmente rimasta intrappolata all'interno;
- prima di procedere alla saldatura delle singole sezioni di tubo si procederà a un'ispezione visiva al fine di verificare l'eventuale presenza di fauna al loro interno;
- presenza di un ecologo per tutta la durata della costruzione della sezione in oggetto.
- ispezione visiva di dettaglio delle aree di lavoro prima dell'accesso dei mezzi d'opera e delle attività di scotico al fine di liberare l'area da eventuale fauna presente;
- ispezione visiva giornaliera delle aree di lavoro (incluse le trincee) per liberare la fauna eventualmente rimasta intrappolata all'interno;
- presenza di un ecologo per tutta la durata della costruzione della sezione in oggetto.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	145 of 152

## Anfibi

A valle dell'incontro con ISPRA ed ARPA (cfr.: 30 maggio 2016, Roma) le metodiche proposte ed utilizzate in fase *ante operam*, nelle attività svolte su base volontaria nel 2015, sono state integrate in alcuni aspetti per le fasi successive (in corso d'opera e post operam), così come da richiesta degli enti.

Il monitoraggio degli anfibi è riferito esplicitamente a tutti gli ambienti umidi presenti nell'area di studio (buffer di 1 km per lato del tracciato di progetto), con particolare riferimento alla Palude di Cassano (trattata nel precedente Paragrafo). La metodologia prevista include sia osservazioni dirette (es.: censimento a vista, censimento sulle strade, censimento delle larve), che osservazioni indirette (es.: censimento delle ovature, censimento al canto).

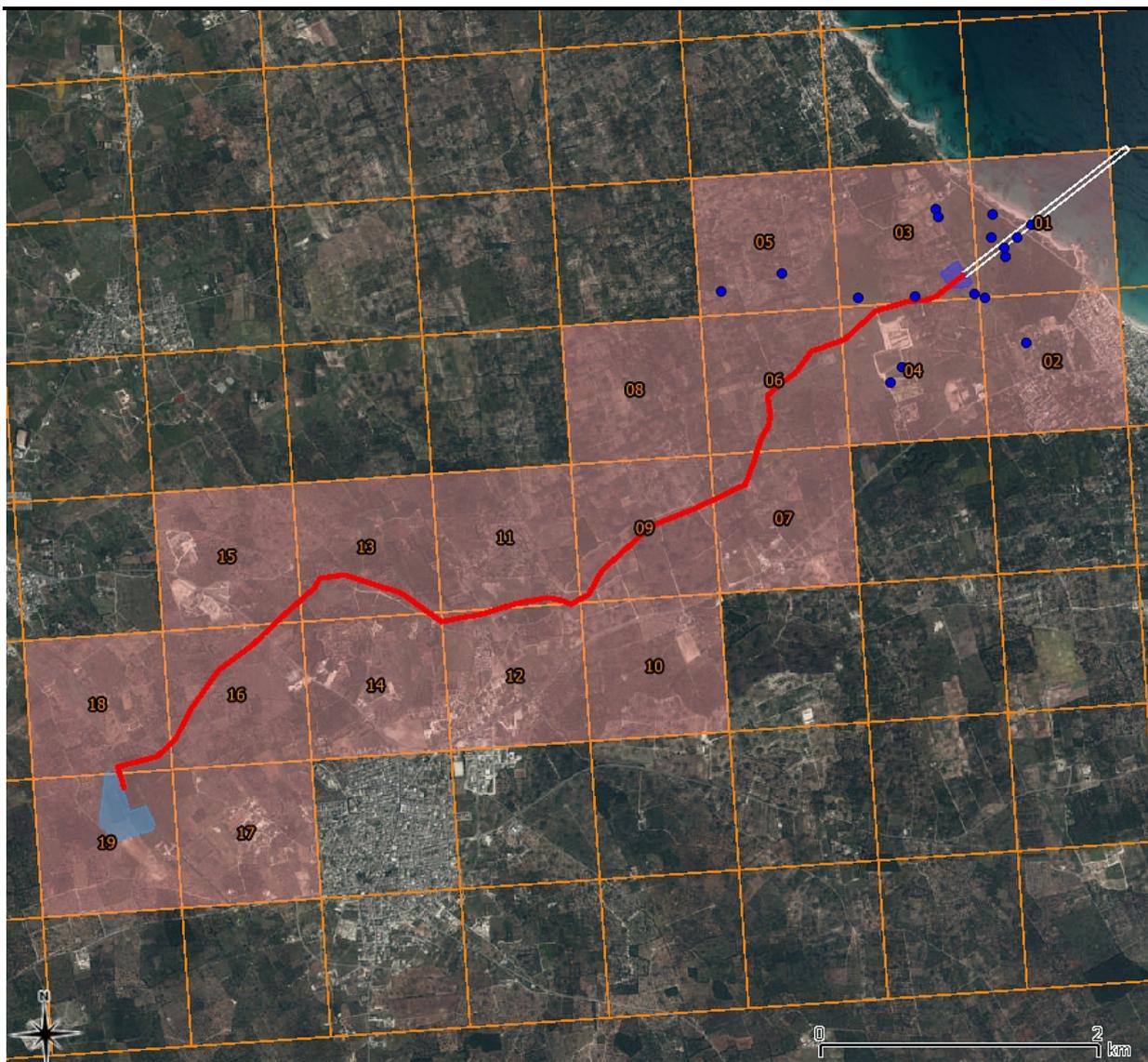
**Tabella 3.69 PMA Componente Anfibi**

<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anfibi: specie ed abbondanza.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato dal tracciato del PRT e della pista di lavoro, in relazione agli habitat umidi censiti (in riferimento al monitoraggio della vegetazione).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anfibi: specie ed abbondanza.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato dal tracciato del PRT e della pista di lavoro, in relazione agli habitat umidi censiti (in riferimento al monitoraggio della vegetazione).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio da eseguire durante le attività di cantiere, con sessioni da eseguire a febbraio, a marzo e a settembre.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anfibi: specie ed abbondanza.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di 1 km per lato dal tracciato del PRT e della pista di lavoro, in relazione agli habitat umidi censiti (in riferimento al monitoraggio della vegetazione).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio da eseguire dopo il termine delle attività di cantiere, con sessioni da eseguire a febbraio, a marzo e a settembre.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

Nella Figura successiva si riporta la suddivisione dell'area di indagine in celle con area di 1 km<sup>2</sup>, all'interno delle quali si dovranno realizzare le stazioni di indagine. Le celle da 01 a 04 sono quelle relative all'area del microtunnel, mentre le celle da 05 a 19 sono quelle relative al cantiere del PRT e della pista di lavoro.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	146 of 152

**Figura 3.19** Posizionamento delle singole stazioni di rilevamento all'interno delle celle



*Nota: Parte dei siti di monitoraggio della Figura sopra riportata sono già oggetto del Capitolo relativo al microtunnel (§3.3.7).*

Ad integrazione del monitoraggio sopra descritto, sarà esteso anche agli anfibi il monitoraggio della mortalità stradale, previsto prioritariamente per l'avifauna, al fine di verificare la presenza di individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, o di individui in difficoltà per patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.

Il monitoraggio sarà condotto negli stessi periodi in cui saranno realizzati i censimenti sopra descritti e sarà effettuato lungo la rete viaria comunale e interpodereale (ad esclusione dei centri abitati) interessata dai mezzi di servizio nel raggio di 1 km dalle aree di progetto, allo scopo di registrare eventi di mortalità della fauna ed avvistamenti occasionali. La visualizzazione geografica dei dati raccolti permetterà di individuare i punti della rete viaria di maggiore criticità per la fauna selvatica.

Il monitoraggio, da svolgere con frequenza settimanale, consisterà nel percorrere in auto alla velocità massima di 20 km/h il reticolo stradale interessato dal cantiere, per ricercare e contare eventuali carcasse o animali in difficoltà. Un'apposita valutazione ed esame degli esperti fornirà indicazioni in merito alla causa della morte e della difficoltà.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	147 of 152

**Tabella 3.70 PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Anfibi**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reticolo stradale comunale interessato dal cantiere</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere, composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei periodi di marzo e settembre.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reticolo stradale comunale precedentemente interessato dal cantiere</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio, composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei periodi di marzo e settembre. Tale campagna sarà ripetuta su base annuale, per i primi tre anni della fase post operam.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

Ulteriori attività di monitoraggio ante operam e in corso d'opera saranno attuate nell'ambito delle misure di mitigazione previste al fine di ridurre al minimo le interferenze delle attività di cantiere con gli anfibi in linea con quanto previsto dalla prescrizione A41b del D.M. 223 del 11/09/2014.

Le attività previste sono:

- ispezione visiva di dettaglio delle aree di lavoro prima dell'accesso dei mezzi d'opera e delle attività di scotico al fine di liberare l'area da eventuale fauna presente;
- ispezione visiva giornaliera delle aree di lavoro (incluse le trincee) per liberare la fauna eventualmente rimasta intrappolata all'interno;
- presenza di un ecologo per tutta la durata della costruzione della sezione in oggetto.

## **Mammiferi**

Per quanto riguarda la classe dei mammiferi, non essendo stata identificata la presenza effettiva o potenziale di specie di particolare interesse conservazionistico o particolarmente sensibili, non sono previsti monitoraggi specifici.

Tuttavia, poiché gli ecosistemi presenti nelle aree di lavoro esprimono potenzialità per alcuni mustelidi come Tasso, Faina e Donnola, nonché per il Riccio, pur non essendo specie poste in Allegato II e/o IV della Dir. Habitat 92/43/EEC, si prevede di estendere anche ai mammiferi il monitoraggio della mortalità stradale, previsto prioritariamente per l'avifauna, al fine di verificare la presenza di individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, o di individui in difficoltà per patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.

Il monitoraggio sarà condotto negli stessi periodi complessivamente previsti per avifauna, erpetofauna e anfibi e sarà effettuato lungo la rete viaria comunale e interpodereale (ad esclusione dei cen-

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	148 of 152

tri abitati) interessata dai mezzi di servizio nel raggio di 1 km dalle aree di progetto, allo scopo di registrare eventi di mortalità della fauna ed avvistamenti occasionali. La visualizzazione geografica dei dati raccolti permetterà di individuare i punti della rete viaria di maggiore criticità per la fauna selvatica.

Il monitoraggio, da svolgere con frequenza settimanale, consisterà nel percorrere in auto alla velocità massima di 20 km/h il reticolo stradale interessato dal cantiere, per ricercare e contare eventuali carcasse o animali in difficoltà. Un'apposita valutazione ed esame degli esperti fornirà indicazioni in merito alla causa della morte e della difficoltà.

### **Tabella 3.71 PMA Componente mortalità stradale e individui in difficoltà - Mammiferi**

<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reticolo stradale comunale interessato dal cantiere</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere, composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei seguenti periodi: marzo, dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, da metà agosto ad ottobre, da dicembre alla prima settimana di febbraio.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individui morti o rinvenuti in difficoltà per traumi, patologie/parassitosi o alterazioni comportamentali.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reticolo stradale comunale precedentemente interessato dal cantiere</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 campagna di monitoraggio, composta da 1 rilevamento settimanale da eseguire nei seguenti periodi: marzo, dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, da metà agosto ad ottobre, da dicembre alla prima settimana di febbraio. Tale campagna sarà ripetuta su base annuale, per i primi tre anni della fase post operam.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS.</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

Ulteriori attività di monitoraggio ante operam e in corso d'opera saranno attuate nell'ambito delle misure di mitigazione previste al fine di ridurre al minimo le interferenze delle attività di cantiere con i mammiferi, in linea con quanto previsto dalla prescrizione A41b del D.M. 223 del 11/09/2014.

Le attività previste sono:

- ispezione visiva di dettaglio delle aree di lavoro prima dell'accesso dei mezzi d'opera e delle attività di scotico al fine di liberare l'area da eventuale fauna presente;
- ispezione visiva giornaliera delle aree di lavoro (incluse le trincee) per liberare la fauna eventualmente rimasta intrappolata all'interno;
- sopralluoghi specifici nelle aree oggetto di cantierizzazione volti alla ricerca di eventuali tane e nidi. Oltre alla individuazione e mappatura sarà verificato se tali tane e nidi siano attive o meno mediante l'individuazione di eventuali tracce (es. latrine, sentieri, terra smossa, ecc);
- presenza di un ecologo per tutta la durata della costruzione della sezione in oggetto.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	149 of 152

### 3.4.8 Paesaggio

Il Monitoraggio Ambientale della componente "Paesaggio" ha lo scopo di caratterizzare, dal punto di vista paesaggistico, l'ambito territoriale interessato dal progetto, verificando in particolare i risultati dei lavori di ripristino dello stato dei luoghi previsti al termine del rinterro della condotta e di mitigazione paesaggistica del PRT.

Nell'ambito della predisposizione del quadro di riferimento ambientale nell'ESIA del settembre 2013 sono stati effettuati alcuni rilievi di campo utili per la definizione dello stato dei luoghi ante operam. Nel dettaglio sono stati realizzati:

- il rilievo fotografico delle condizioni esistenti delle aree interferite dal tracciato della condotta, dal PRT e dalle vie di accesso;
- il rilievo topografico e fotografico dei muretti a secco che ricadono in un buffer di 15 m per lato lungo il tracciato del gasdotto;
- la mappatura ed il rilievo fotografico degli ulivi interferiti dall'opera, per la quale si rimanda al "Progetto esecutivo delle interferenze" con gli ulivi citato al precedente paragrafo 3.4.7.4.

Tale documentazione sarà utilizzata come riferimento, a fronte del quale sarà valutata la qualità dell'intervento di ripristino una volta terminati i lavori di costruzione. Al fine di verificare la corrispondenza tra lo stato qualitativo di tali aree rispetto ai rilievi di campo effettuati nel settembre 2013, durante la fase ante operam verrà realizzata una campagna di monitoraggio speditiva, in cui verrà effettuato un confronto (visivo) tra lo stato attuale dei luoghi e quello risultante dai rilievi effettuati nel 2013.

All'avvio delle attività di cantiere del PRT e della pista di lavoro, verrà effettuata una campagna per la verifica del rispetto dell'ampiezza della pista di lavoro lungo il tracciato del gasdotto che sarà identificato per mezzo di picchetti. Il rispetto dell'ampiezza della pista di lavoro sarà verificato per tutta la durata della fase di cantiere. Verrà inoltre verificato il corretto stoccaggio del pietrame derivante dallo smontaggio dei muretti a secco; tale materiale sarà accantonato in prossimità dei manufatti smontati, internamente all'area di cantiere o alternativamente in apposite aree di deposito.

Al termine delle attività di cantiere verranno effettuati adeguati rilievi di campo al fine di verificare:

- il ripristino dei muretti a secco, sulla base delle informazioni acquisite per mezzo del rilievo topografico e fotografico realizzato nell'anno 2013 e presentato nello Studio di Impatto Ambientale e Sociale (2013) (§ Allegato 7 – Appendice 5 del ESIA);
- la conformità dei sestri di impianto di tutti gli ulivi reimpiantati interferiti dall'opera, con le modalità che verranno stabilite nel Progetto esecutivo delle interferenze" con gli ulivi;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	150 of 152

- il ripristino morfologico dei luoghi, attraverso il confronto con il rilievo fotografico realizzato nell'anno 2013 e presentato nello Studio di Impatto Ambientale e Sociale (2013) (§ Allegato 7 – Appendice 5 del ESIA). In corrispondenza del PRT (punti di monitoraggio LS2 e LS3, Tavola 6 Allegato 2) e della BVS (punto di monitoraggio LS1) verrà effettuato anche un opportuno rilievo fotografico per verificare l'efficacia delle misure di mitigazione per la riduzione degli impatti visivi di tali opere, una volta completate;

Si rimanda alla successiva *Tabella 3.72* per la definizione della metodologia di indagine e l'elenco dei punti di monitoraggio. La localizzazione cartografica di tali punti è riportata nella Tavola 6 in Allegato 2.

**Tabella 3.72 PMA Componente Paesaggio**

<b>Ante Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stato area PRT e altre aree di cantiere.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In corrispondenza del PRT e delle altre aree di cantiere.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio speditiva, da effettuarsi prima dell'avvio delle attività di cantiere, per verificare la corrispondenza tra lo stato qualitativo delle aree rispetto ai rilievi di campo effettuati nel settembre 2013, nell'ambito della procedura di ESIA. Per i punti di monitoraggio LS1, LS2 e LS3 verranno realizzati nuovi monitoraggi speditivi (visivi) per verificare la corrispondenza con i rilievi effettuati nel 2013.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS, strumentazione di campo per rilievi fotografici.</li> </ul>
<b>In Corso D'Opera</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stato area PRT, pista di lavoro lungo il tracciato del gasdotto, altre aree di cantiere.</li> <li>• Stato di conservazione del pietrame derivante dallo smontaggio dei muretti a secco.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area PRT, pista di lavoro lungo il tracciato del gasdotto, altre aree di cantiere.</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di verifica dell'ampiezza della pista di lavoro in fase di avvio delle attività di cantiere.</li> <li>• Verifica tramite controllo visivo, durante tutta la durata della fase di cantiere, del rispetto dell'ampiezza della pista di lavoro, stato aree interferite dai lavori.</li> <li>• Verifica tramite controllo visivo, durante tutta la durata della fase di cantiere, del corretto stoccaggio del pietrame derivante dallo smontaggio dei muretti a secco.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti per il rilievo in campo dell'ampiezza della pista di lavoro.</li> </ul>
<b>Post Operam</b>	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stato di ripristino dei muretti a secco.</li> <li>• Sesti di impianto degli ulivi reimpiantati.</li> <li>• Stato di ripristino morfologico dei luoghi lungo il tracciato e efficacia delle misure di mitigazione per la riduzione degli impatti visivi in corrispondenza del PRT e della BVS.</li> </ul>
Area di Indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In corrispondenza di tutti i muretti in pietra a secco interferiti dall'intervento.</li> <li>• In corrispondenza di tutti gli ulivi interferiti dall'opera.</li> <li>• In corrispondenza del PRT (punti di monitoraggio LS2 e LS3, Tavola 6 Allegato 2) e della BVS (punto di monitoraggio LS1, Tavola 6 Allegato 2).</li> <li>• In corrispondenza dei punti di vista precedentemente identificati nel quadro di riferimento ambientale dell'ESIA, ubicati lungo il tracciato della condotta (punti da P1 a P83, Tavola 6 Allegato 2) ed in corrispondenza delle aree del PRT (punti da 84PRT a 101PRT, Tavola 6 Allegato 2) e della BVS (punti da 102BVS a 105BVS, Tavola 6 Allegato 2).</li> </ul>
Durata/Frequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio per verificare l'avvenuto ripristino dei muretti a secco, da effettuarsi al termine delle attività di cantiere.</li> <li>• 1 campagna di monitoraggio per verificare che i sestri di impianto degli ulivi reimpiantati siano conformi alla maglia originale, da effettuarsi con le tempistiche e modalità</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	151 of 152

	<p>riportate nel Progetto esecutivo delle interferenze” con gli ulivi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di monitoraggio per verificare lo stato qualitativo ed efficacia mitigazioni paesaggistiche area PRT al termine delle attività di cantiere e dopo 3 anni.</li> <li>• 1 campagna di monitoraggio per verificare l’avvenuto ripristino morfologico dei luoghi, da effettuarsi dopo circa 3 anni dalla fine della fase di cantiere.</li> </ul>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I rilievi fotografici verranno effettuati attraverso idonea strumentazione (GPS palmari cartografici e fotocamera).</li> </ul>
<b>Decommissioning</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggi da definire al tempo della dismissione sulla base dello stato dei luoghi</li> </ul>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	7
 ERM	Doc. Title:	Progetto di Monitoraggio Ambientale	Page:	152 of 152

## 4. MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

I risultati delle attività di monitoraggio saranno trasmessi alle autorità competenti nelle modalità previste dalle linee guida ministeriali. I dati acquisiti in campo saranno presentati mediante appositi rapporti tecnici di monitoraggio e trasmessi come richiesto in formato digitale alle autorità competenti secondo le tempistiche che saranno concordate con le autorità stesse.

### 4.1 Rapporti tecnici e dati di monitoraggio

A seguito delle attività di monitoraggio che verranno intraprese, saranno predisposti e trasmessi specifici rapporti tecnici che includeranno:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio, oltre che l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i parametri monitorati, i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni comprensive delle eventuali criticità riscontrate.

Oltre a quanto sopra riportato, i rapporti tecnici includeranno per ogni stazione/punto di monitoraggio una scheda di sintesi anagrafica che riporti le informazioni richieste per poter essere identificate in maniera univoca (es. codice identificativo, coordinate geografiche, componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio, informazioni geografiche, destinazioni d'uso previste, parametri monitorati).

Tali schede, le quali saranno redatte sulla base del modello riportato nelle linee guida ministeriali; saranno accompagnate da un estratto cartografico di supporto che ne consenta una chiara e rapida identificazione nell'area di progetto, oltre che da un'adeguata documentazione fotografica.

Tutta la suddetta documentazione sarà predisposta sulla base delle "Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.", già adottate per la produzione della documentazione dell'ESIA.

### 4.2 Dati territoriali georeferenziati

I dati territoriali acquisiti durante le attività di monitoraggio saranno predisposti anche in formato GIS (.SHP) in coordinate geografiche espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84.

La predisposizione dei suddetti dati, i quali potranno essere poi condivisi con l'autorità competente, sarà effettuata sulla base dei requisiti richiesti dal capitolo 5.1 delle "Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA. sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.".