



**COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA DELLA  
MOBILITA' RIGUARDANTE LA A4 (TRATTO VENEZIA - TRIESTE)  
ED IL RACCORDO VILLESSE - GORIZIA**

Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri  
n° 3702 del 05 settembre 2008  
VIA LAZZARETTO VECCHIO, 26 - 34123 TRIESTE  
Tel 040 3189542 - 0432 925542 - Fax 040 3189545 commissario@autovie.it

Legge 21 dicembre 2001 n. 443 (c.d. "Legge Obiettivo")  
Primo Programma Nazionale Infrastrutture Strategiche  
Intesa Generale Quadro Ministero Infrastrutture e Trasporti - Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia  
Intesa Generale Quadro Governo - Regione del Veneto

CORRIDOI AUTOSTRADALI E STRADALI  
COMPLEMENTO DEL CORRIDOIO STRADALE 5 E DEI VALICHI CONFINARI  
ASSE AUTOSTRADALE

AMPLIAMENTO DELLA A4 CON LA TERZA CORSIA

**II LOTTO: TRATTO SAN DONA' DI PIAVE - SVINCOLO DI ALVISOPOLI**

**Sub-lotto 1: Asse autostradale dalla progr. km 451+021 (ex 54+545) alla progr. km 459+776 (ex 63+300)  
e Canale di gronda Fosson-Loncon**

**PROGETTO ESECUTIVO**

|                                    |                        |
|------------------------------------|------------------------|
| PIANO DI MONITORAGGIO<br>Relazione | TEMATICA               |
|                                    | <b>S</b>               |
|                                    | N. ALLEGATO e SUB.ALL. |
|                                    | <b>01.00.0.0</b>       |

|      |            |                             |         |            |           |
|------|------------|-----------------------------|---------|------------|-----------|
| 3    |            |                             |         |            |           |
| 2    |            |                             |         |            |           |
| 1    |            |                             |         |            |           |
| 0    | 30.11.2016 | PRIMA EMISSIONE             | LN/GZ   | CAL        | EP        |
| REV. | DATA       | DESCRIZIONE DELLA REVISIONE | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |

**COORDINAMENTO E PROGETTAZIONE GENERALE:**

S.p.A. AUTOVIE VENETE :

dott. ing. Edoardo PELLA  
dott. ing. Stefano DI SANTO



**PROGETTAZIONE SPECIALISTICA:**  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE  
dott. ing. Jean Daniel ROTILIO  
dott. geol. Carlo Alberto LONGO  
dott. Gerardo ZACCARO

**COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA  
dott. geol. Carlo Alberto LONGO  
iscritto all'Ordine dei Geologi - Elenco Speciale -  
della Regione Friuli Venezia Giulia al n.362**

**S.p.A. AUTOVIE VENETE**  
dott. Ing. Jean Daniel Rotilio  
iscritto all'Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Trieste al n. 2200

**SUPPORTO TECNICO OPERATIVO LOGISTICO**

**S.p.A. AUTOVIE VENETE**

34143 TRIESTE - Via V. Locchi, 19 - tel. 040/3189111  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di  
Friulia S.p.A. - Finanziaria Regionale Friuli-Venezia Giulia

CONCESSIONARIA AUTOSTRADE  
A4 VENEZIA - TRIESTE  
A23 PALMANOVA - UDINE  
A28 PORTOGRELLARO - CONEGLIANO

IL CAPO COMMESSA:  
dott.ing. Edoardo PELLA

DIREZIONE TECNICA:  
dott.ing. Enrico RAZZINI



**COMMISSARIO DELEGATO  
PER L'EMERGENZA  
IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO**  
dott.ing. Enrico RAZZINI

NOME FILE:  
1401S0100000.pdf

DATA PROGETTO:  
30.09.2016

21A099

14

01

0

CODICE MASTRO ANNO N.PROGETTO REVISIONE



# INDICE

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUZIONE .....</b>  | <b>6</b>  |
| 1.1      | OBIETTIVI DEL PMA.....   | 7         |
| 1.2      | STRUTTURA DEL PIANO DI MONITORAGGIO.....   | 8         |
| <b>2</b> | <b>SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....</b>   | <b>9</b>  |
| 2.1      | PRINCIPALI ATTIVITÀ DI PROGETTO .....  | 9         |
| 2.2      | COMPONENTI DA MONITORARE.....  | 11        |
| <b>3</b> | <b>AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO .....</b>   | <b>12</b> |
| 3.1      | OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE .....                                   | 12        |
| 3.2      | INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE .....   | 12        |
| 3.3      | CRITERI DI CARATTERE GENERALE DI SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....                    | 13        |
| 3.3.1    | <i>Localizzazione dei punti di monitoraggio.....</i>                                       | <i>13</i> |
| 3.4      | DEFINIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....   | 15        |
| 3.5      | METODOLOGIE DI MISURA E CAMPIONAMENTO PER L'AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO .....              | 19        |
| 3.5.1    | <i>Misure piezometriche .....</i>  | <i>19</i> |
| 3.5.2    | <i>Misure in situ e analisi di laboratorio.....</i>  | <i>19</i> |
| 3.6      | PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO.....  | 21        |
| 3.6.1    | <i>Attività di monitoraggio AO.....</i>  | <i>21</i> |
| 3.6.2    | <i>Attività di monitoraggio CO.....</i>  | <i>22</i> |
| 3.6.3    | <i>Attività di monitoraggio PO.....</i>  | <i>22</i> |
| 3.7      | NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....   | 23        |
| <b>4</b> | <b>AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE .....</b>  | <b>24</b> |
| 4.1      | OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI.....                                   | 24        |
| 4.2      | INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE .....   | 24        |
| 4.3      | CRITERI DI CARATTERE GENERALE DI SCELTA DELLE SEZIONI DI MONITORAGGIO .....                | 24        |
| 4.3.1    | <i>Localizzazione delle sezioni di monitoraggio.....</i>                                   | <i>25</i> |
| 4.4      | DEFINIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....   | 26        |
| 4.5      | METODOLOGIE DI MISURA E CAMPIONAMENTO PER L'AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE.....              | 30        |
| 4.5.1    | <i>Misure di portata correntometriche .....</i>  | <i>30</i> |
| 4.5.2    | <i>Prelievo campioni per analisi chimico-fisiche e batteriologiche di laboratorio.....</i> | <i>32</i> |
| 4.5.3    | <i>Procedure di calcolo ed elaborazione dei dati.....</i>                                  | <i>34</i> |
| 4.6      | PROGRAMMA DI MONITORAGGIO .....  | 37        |
| 4.6.1    | <i>Attività di monitoraggio AO.....</i>  | <i>37</i> |
| 4.6.2    | <i>Attività di monitoraggio in CO.....</i>   | <i>38</i> |
| 4.6.3    | <i>Attività di monitoraggio PO.....</i>  | <i>38</i> |
| 4.7      | NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....   | 39        |
| <b>5</b> | <b>SUOLO E SOTTOSUOLO.....</b>   | <b>40</b> |
| 5.1      | OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO SULLA COMPONENTE.....   | 40        |
| 5.2      | DEFINIZIONE DEGLI AMBITI DI MONITORAGGIO .....   | 40        |
| 5.2.1    | <i>Criteria di carattere generale per l'individuazione delle aree.....</i>                 | <i>40</i> |
| 5.2.2    | <i>Localizzazione dei punti di misura .....</i>  | <i>40</i> |
| 5.3      | PARAMETRI INDICATORI .....   | 44        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 5.4      | METODICHE DI MONITORAGGIO E TIPOLOGIE DI ANALISI .....                            | 46        |
| 5.4.1    | <i>Metodiche per le analisi chimico – fisiche</i> .....                           | 46        |
| 5.4.2    | <i>Metodiche per le analisi biologiche</i> .....                                  | 47        |
| 5.5      | PROGRAMMA DI MONITORAGGIO .....   | 48        |
| 5.5.1    | <i>Attività di monitoraggio AO</i> .....  | 48        |
| 5.5.2    | <i>Attività di monitoraggio CO</i> .....  | 48        |
| 5.5.3    | <i>Attività di monitoraggio PO</i> .....  | 48        |
| 5.6      | NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....  | 48        |
| <b>6</b> | <b>ATMOSFERA.....</b>   | <b>50</b> |
| 6.1      | OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO SULLA COMPONENTE.....                                  | 50        |
| 6.2      | DEFINIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO.....  | 50        |
| 6.2.1    | <i>Caratterizzazione anemologica</i> .....  | 50        |
| 6.2.2    | <i>Criteri per la definizione dei livelli di criticità ambientale</i> .....       | 51        |
| 6.2.3    | <i>Criteri per la scelta delle aree</i> .....                                     | 51        |
| 6.2.4    | <i>Localizzazione dei punti di misura</i> .....                                   | 52        |
| 6.3      | DEFINIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....                                  | 52        |
| 6.4      | METODOLOGIE PER GLI ACCERTAMENTI DELLA COMPONENTE ATMOSFERA .....                 | 54        |
| 6.4.1    | <i>Stazione di rilevamento dell'inquinamento atmosferico</i> .....                | 54        |
| 6.5      | PROGRAMMA DI MONITORAGGIO .....   | 55        |
| 6.6      | PROCEDURE DI GARANZIA DELLA QUALITÀ DEI DATI.....                                 | 55        |
| 6.7      | MANUTENZIONE DELLA STRUMENTAZIONE DI MISURA .....                                 | 56        |
| 6.8      | NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....  | 56        |
| <b>7</b> | <b>RUMORE.....</b>  | <b>58</b> |
| 7.1      | OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO SULLA COMPONENTE.....                                  | 58        |
| 7.2      | DEFINIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO.....  | 59        |
| 7.2.1    | <i>Caratteristiche fisiche del territorio</i> .....                               | 59        |
| 7.2.2    | <i>Tipologia del corpo stradale</i> .....   | 60        |
| 7.2.3    | <i>Tipologia dei ricettori monitorati</i> .....                                   | 60        |
| 7.2.4    | <i>Ubicazione dei punti di misura</i> .....                                       | 60        |
| 7.2.5    | <i>Tipologia dei punti di monitoraggio</i> .....                                  | 61        |
| 7.3      | METODOLOGIA PER L'ESECUZIONE DEGLI ACCERTAMENTI.....                              | 65        |
| 7.3.1    | <i>Misure fonometriche di tipo CANTIERE/FAL</i> .....                             | 67        |
| 7.3.2    | <i>Misure fonometriche di tipo VIABILITÀ di CANTIERE</i> .....                    | 67        |
| 7.3.3    | <i>Misure fonometriche di tipo ESERCIZIO</i> .....                                | 68        |
| 7.4      | PROGRAMMA DI MONITORAGGIO .....   | 68        |
| 7.4.1    | <i>Attività di monitoraggio AO</i> .....  | 68        |
| 7.4.2    | <i>Attività di monitoraggio CO</i> .....  | 69        |
| 7.4.3    | <i>Attività di monitoraggio PO</i> .....  | 70        |
| 7.5      | NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....  | 70        |
| <b>8</b> | <b>VIBRAZIONI.....</b>  | <b>72</b> |
| 8.1      | OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO SULLA COMPONENTE.....                                  | 72        |
| 8.2      | CARATTERIZZAZIONE DELLA COMPONENTE.....   | 72        |
| 8.3      | DEFINIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO.....  | 73        |
| 8.3.1    | <i>Criteri di carattere generale per l'individuazione delle aree</i> .....        | 73        |
| 8.3.2    | <i>Localizzazione dei punti di misura</i> .....                                   | 73        |
| 8.4      | METODOLOGIA PER L'ESECUZIONE DEGLI ACCERTAMENTI DELLA COMPONENTE VIBRAZIONI ..... | 74        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 8.4.1     | Attività di monitoraggio AO .....                                      | 75         |
| 8.4.2     | Attività di monitoraggio CO .....                                      | 75         |
| 8.4.3     | Attività di monitoraggio PO .....                                      | 76         |
| 8.5       | PROGRAMMA DI MONITORAGGIO .....  | 76         |
| 8.5.1     | Attività di monitoraggio AO .....                                      | 76         |
| 8.5.2     | Attività di monitoraggio CO .....                                      | 76         |
| 8.5.3     | Attività di monitoraggio PO .....                                      | 77         |
| 8.6       | NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO .....                                 | 77         |
| <b>9</b>  | <b>VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA .....</b>                                | <b>79</b>  |
| 9.1       | OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO SULLE COMPONENTI .....                      | 79         |
| 9.1.1     | La componente vegetazione .....  | 79         |
| 9.1.2     | La componente fauna .....  | 80         |
| 9.2       | CRITERI DI CARATTERE GENERALE PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE .....    | 80         |
| 9.2.1     | Localizzazione dei punti di misura .....                               | 81         |
| 9.3       | METODOLOGIA PER L'ESECUZIONE DEGLI ACCERTAMENTI DELLE COMPONENTI ..... | 83         |
| 9.3.1     | Attività di AO .....   | 83         |
| 9.3.2     | Attività di CO .....   | 90         |
| 9.3.3     | Attività di PO .....   | 90         |
| 9.4       | PROGRAMMA DI MONITORAGGIO .....  | 95         |
| 9.4.1     | Attività di monitoraggio di AO .....                                   | 95         |
| 9.4.2     | Attività di monitoraggio CO .....                                      | 96         |
| 9.4.3     | Attività di monitoraggio PO .....                                      | 97         |
| 9.5       | NORMATIVA .....  | 99         |
| <b>10</b> | <b>PAESAGGIO .....</b>   | <b>100</b> |
| 10.1      | OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO SULLA COMPONENTE .....                      | 100        |
| 10.2      | CRITERI DI CARATTERE GENERALE PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE .....    | 101        |
| 10.2.1    | Localizzazione dei punti di misura .....                               | 101        |
| 10.3      | METODOLOGIA PER L'ESECUZIONE DEGLI ACCERTAMENTI DELLA COMPONENTE ..... | 105        |
| 10.3.1    | Riprese fotografiche .....   | 105        |
| 10.3.2    | Stato fisico dei luoghi .....  | 105        |
| 10.4      | PROGRAMMA DI MONITORAGGIO .....  | 106        |
| 10.4.1    | Descrizione situazione AO .....  | 106        |
| 10.4.2    | Attività di monitoraggio CO .....                                      | 106        |
| 10.4.3    | Attività di monitoraggio PO .....                                      | 107        |
| 10.5      | NORMATIVA .....  | 108        |
| <b>11</b> | <b>GESTIONE DEI DATI E DEGLI ESITI DEL MONITORAGGIO .....</b>          | <b>109</b> |
| 11.1      | RUOLI E ORGANIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO .....                          | 109        |
| 11.2      | ELABORAZIONE DEI DATI E DEGLI ESITI DEL MONITORAGGIO .....             | 110        |
| 11.3      | REPORTISTICA .....   | 111        |
| 11.3.1    | Contenuti dei report .....   | 111        |
| 11.4      | SISTEMA INFORMATIVO .....  | 112        |
| 11.5      | VALUTAZIONE DI SOGLIE DI ATTENZIONE E DI INTERVENTO .....              | 113        |
| 11.6      | GESTIONE DELLE ANOMALIE .....  | 113        |
| <b>12</b> | <b>DIFFUSIONE ED IMPIEGO DEI DATI DEL MONITORAGGIO .....</b>           | <b>114</b> |
| 12.1      | FLUSSI INFORMATIVI .....   | 114        |

dott. ZACCARO GERARDO

Tecnico Competente in Acustica Ambientale

iscritto nell'elenco dei TCAA della Provincia BAT

(Settore Ambiente, Energia, Aree Protette D.D. n. 142 del 21/12/2012)



## ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI E DEGLI ACRONIMI

| <b>NOME</b>          | <b>DESCRIZIONE</b>  |
|----------------------|---|
| Commissario Delegato | <i>Commissario Delegato per la mobilità riguardante la A4 (VE-TS) ed il raccordo Villesse - Gorizia</i>       |
| ARPAV                | <i>Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto</i>                                |
| PMA                  | <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>   |
| AO                   | <i>ante operam</i>  |
| CO                   | <i>corso d'opera</i>  |
| PO                   | <i>post operam</i>  |
| PD                   | <i>Progetto Definitivo</i>  |
| PE                   | <i>Progetto Esecutivo</i>   |
| C.I.P.E.             | <i>Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica della Presidenza del Consiglio dei Ministri</i> |
| VIA                  | <i>Valutazione d'Impatto Ambientale</i>   |
| SIA                  | <i>Studio di Impatto Ambientale</i>   |
| FAL                  | <i>Fronte Avanzamento Lavori</i>  |

# 1 INTRODUZIONE

Il presente PMA costituisce parte integrante della progettazione esecutiva della terza corsia dell'autostrada A4 nel tratto da Portogruaro (VE) al Canale Taglio Nuovo di Alvisopoli (VE), compreso tra le progressive chilometriche 451+021 (ex 54+545) e 459+776 (ex 63+300) e del Canale di gronda Fosson – Loncon nel tratto tra le progressive chilometriche 439+250 (ex 42+774) e 442+700 (ex 46+224) nei Comuni di San Stino di Livenza e Annone Veneto.

Il progetto preliminare per la realizzazione della terza corsia è stato redatto e presentato nell'ambito del primo programma strategico di opere di cui alla Legge 443/2001 (c.d. "Legge obiettivo") ed è stato approvato dal C.I.P.E. con Deliberazione n. 13/03/2005 – G.U. n. 207 d.d. 06/09/2005 contenente nell'Allegato A le prescrizioni e le raccomandazioni per la redazione del progetto definitivo.

La Regione Veneto si è espressa positivamente con la D.G.R. 1740 del 18/6/2004, con la quale prende atto, facendolo proprio, del parere numero 82 espresso dalla Commissione Regionale VIA.

Una prima edizione del PMA è stata redatta in fase di progettazione definitiva (vedasi *Piano di Monitoraggio – Relazione* – elaborato S 01.01.0.0 revisione n.1 del 22/11/2010 e relativi elaborati grafici) in accordo con le "*Linee Guida predisposte dalla Commissione Speciale VIA<sup>1</sup>*". In fase di progettazione definitiva per le attività di monitoraggio si è fatto riferimento, inoltre, alle indicazioni fornite dall'ARPAV nel corso di alcuni incontri tecnici.

Il presente PMA è stato redatto in fase di progettazione esecutiva, a partire dal PMA facente parte del Progetto Definitivo, recependo le raccomandazioni/osservazioni formulate da ARPAV con nota del 06.04.2011 (prot. del Commissario Delegato E/1841 dd 06.04.2011).

Per la redazione del presente PMA sono state, inoltre, tenute in considerazione le "procedure" relative al monitoraggio ambientale per la realizzazione di grandi opere infrastrutturali fornite da ARPAV al Commissario Delegato nell'ambito dell'"Accordo"<sup>2</sup> per le attività di Audit svolte dall'Agenzia per il Lotto Quarto d'Altino – San Donà di Piave dei lavori di realizzazione della Terza Corsia dell'Autostrada A4.

Nel presente documento sono illustrati i criteri, le metodologie e l'organizzazione delle attività da svolgere per controllare l'impatto prodotto dalle lavorazioni previste per la realizzazione della terza corsia sulle diverse matrici ambientali in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa di settore e delle diverse prescrizioni e linee guida prodotte dai diversi enti di controllo.

---

<sup>1</sup> Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali – "*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali*", (2013).

<sup>2</sup> *Accordo di cooperazione pubblico-pubblico di tipo orizzontale per l'effettuazione delle attività tecnico-scientifiche di audit sul monitoraggio ambientale dell'Opera denominata Lotto Quarto d'Altino – San Donà della terza corsia della Autostrada A4 (prot. Atti del Commissario Delegato n. 1126 di data 31.12.2016).*

## 1.1 Obiettivi del PMA

Gli obiettivi principali delle attività di monitoraggio consistono nel controllo e nella quantificazione delle variazioni dello stato di qualità dei sistemi ambientali, rispetto allo stato preesistente alla realizzazione dell'opera; tali variazioni, già contemplate nelle previsioni d'impatto in fase di VIA/SIA, sono confrontate con predeterminate soglie di allarme, specifiche per ciascuna matrice ambientale.

L'attività di controllo verrà realizzata con misurazioni, a cadenza periodica o in maniera continuativa, su prefissati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le diverse componenti ambientali atte alla identificazione di potenziali impatti dannosi prodotti sull'Ambiente dalla realizzazione dell'infrastruttura progettata e successivamente, con l'entrata in esercizio dell'infrastruttura, verificare l'efficacia delle misure di mitigazione adottate per la risoluzione di impatti residui.

Il sistema di monitoraggio nelle fasi di costruzione dell'opera garantirà, altresì, l'intervento tempestivo nel caso vengano identificate eventuali criticità ambientali prodotte da specifiche lavorazioni di cantiere con l'attuazione di idonee azioni correttive da applicare, ad esempio, sulle modalità operative di gestione dei cantieri e delle stesse lavorazioni in atto; in questo modo sarà possibile non solo arginare gli impatti sull'ambiente, ma anche migliorare la qualità dell'Ambiente rispetto allo stato preesistente.

Al fine di perseguire i suddetti obiettivi, il monitoraggio ambientale sarà articolato secondo tre fasi temporali:

- *ante operam (AO)*, che consiste nella definizione dello “scenario ambientale” di partenza su cui andrà ad incidere l'opera con una completa descrizione, quindi, dello stato ambientale di riferimento su cui verrà valutata la sostenibilità dell'opera stessa; è rispetto allo stato di AO che saranno verificate le variazioni che potranno verificarsi durante la costruzione e l'esercizio dell'infrastruttura;
- *corso d'opera (CO)*, fase in cui sarà monitorata l'evoluzione degli indicatori ambientali rispetto ai valori iniziali/riferimento rilevati in fase di AO; l'obiettivo è verificare che le eventuali variazioni indotte dall'opera sull'ambiente circostante siano transitorie e non superino le soglie prefissate, sia a livello normativo che in termini di obiettivi di qualità indicati dagli enti di controllo ambientale; nel caso ciò si verifichi la conduzione dei lavori sarà modificata affinché sia possibile in modo tempestivo riportare i parametri critici in una situazione di tolleranza dell'impatto in essere e contestualmente verranno adottati sistemi di mitigazione tali da ripristinare le condizioni di rispetto delle norme ambientali;
- *post operam (PO)*, fase delle attività la cui finalità è di verificare nel periodo d'esercizio del nuovo assetto infrastrutturale, a breve e a lungo termine, che tutti i parametri ambientali siano caratterizzati da valori compatibili con i limiti previsti e che tutti i sistemi di mitigazione/miglioramento degli impatti sulla qualità ambientale siano operativi ed efficienti; inoltre i controlli in questa fase di monitoraggio sono atti alla verifica che le eventuali criticità temporanee rilevate durante la costruzione dell'opera siano rientrate al di sotto dei valori limite previsti e che le eventuali modificazioni permanenti degli stati ambientali siano compatibili e coerenti con lo stato di AO.

## 1.2 Struttura del piano di monitoraggio

La struttura del PMA è stata schematizzata considerando le Linee Guida della Commissione Speciale VIA, come segue:

- a) il Progetto di Monitoraggio Ambientale deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio, definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o esercizio delle opere;
- b) il Progetto di Monitoraggio Ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 1 aprile 2004 "*Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale*".

Secondo quanto stabilito dalle Linee Guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:

- analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;
- definizione del quadro informativo esistente;
- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree da monitorare;
- strutturazione delle informazioni;
- programmazione delle attività.

Le componenti sono state identificate sulla base delle risultanze del SIA, avvalorate dall'analisi, attualizzata, delle azioni di progetto definitivo.

Le aree da monitorare sono state definite in funzione della componente monitorata e tenendo conto delle esigenze di campionamento e degli obiettivi delle specifiche misurazioni (es. punti d'acqua, ricettori, aree di nuovo impianto a verde, ecc.). Nei paragrafi successivi sono illustrati i criteri di scelta delle aree monitorate e le codifiche dei punti di monitoraggio per ogni componente in esame.

L'ubicazione di punti di monitoraggio di tutti gli ambiti è riportata nelle planimetrie allegate al presente documento (elaborati S 02.01.0.0, S 02.02.0.0 e S 02.02.1.0 in scala 1:5000).

Il sistema di gestione delle informazioni costituisce un aspetto cruciale del PMA, infatti la tempestività dei flussi informativi e la possibilità di relazionarli in modo univoco alle attività e alle condizioni generali dell'ambiente, costituiscono i principali presupposti per conseguire delle prerogative chiave di questo strumento di controllo che consiste appunto nell'efficacia delle azioni di tutela che deve e può proporre. (v. § 11).

Nei capitoli relativi ai vari ambiti da monitorare verranno illustrate in modo dettagliato la programmazione delle attività, le metodologie di misure e campionamento, le metodiche di analisi e l'estensione temporale delle campagne.

In sintesi il PMA si articola nei seguenti elaborati:

- Relazione generale, la presente (elaborato S 01.00.0.0);
- Planimetrie di ubicazione dei punti di indagine scala 1:5000 (elaborati S 02.01.0.0, S 02.02.0.0 e S 02.02.1.0).

**Con riferimento alla fase di CO del monitoraggio, si evidenzia che le frequenze delle misure/ri-lievi/campionamenti indicate nei capitoli seguenti devono intendersi come indicative e potranno variare in maniera flessibile. Infatti, in fase esecutiva, in accordo con l'Ente di Controllo, la programmazione delle attività potrà essere modificata ed adattata alle tempistiche realizzative dell'opera. Analogamente la durata complessiva della fase di CO potrà subire variazioni in base all'effettiva durata dei lavori. In particolare, per quanto riguarda il tratto interessato esclusivamente dalla realizzazione del canale Fosson Esterno-Loncon (vedasi successivo cap. 2.1 *Principali attività di progetto*) in affiancamento all'infrastruttura autostradale esistente, si valuterà in fase esecutiva la possibilità di circoscrivere la fase di corso d'opera all'effettivo periodo di esecuzione dei lavori.**

## **2 SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI**

### **2.1 Principali attività di progetto**

Il progetto per la realizzazione della terza corsia dell'autostrada A4 nel tratto identificato come Lotto 2 – Sub-lotto 1 compreso tra Portogruaro (VE) e lo svincolo di Alvisopoli (VE), interesserà circa 9 km di autostrada esistente tra le progressive chilometriche 451+021 (ex 54+545) e 459+776 (ex 63+300). Il tratto ricade interamente nella Provincia di Venezia nei comuni di Portogruaro, Teglio Veneto e Fossalza di Portogruaro. Il progetto prevede l'ampliamento simmetrico dell'autostrada per quasi la totale estensione dell'intervento ad eccezione di quello terminale in cui l'ampliamento avviene sul solo lato nord (con disassamento).

Inoltre è prevista la realizzazione di tre collettori idraulici (canali di gronda) in affiancamento alla A4, dei quali due (canale Roggia Lugugnana-Lemene e canale Roggia Lugugnana-Taglio) nel tratto sopra citato oggetto di realizzazione della terza corsia ed uno (canale Fosson Esterno-Loncon) nel tratto tra le progressive chilometriche 439+250 (ex 42+774) e 442+700 (ex 46+224) nei Comuni di San Stino di Livenza e Annone Veneto. Quest'ultimo tratto non sarà oggetto dei lavori di costruzione della terza corsia ma sarà interessato esclusivamente dalla realizzazione del collettore e delle opere idrauliche a esso connesse.

Nell'ambito della realizzazione della terza corsia sono previsti l'adeguamento dimensionale dello spartitraffico e delle opere d'arte, il rifacimento delle opere d'arte trasversali interferite, l'inserimento della nuova corsia d'emergenza e lo sviluppo di un sistema di raccolta e di trattamento delle acque di piattaforma molto complesso che si articolerà lungo l'intero tracciato autostradale, coinvolgendo anche aree ricadenti all'interno degli svincoli; fanno parte, inoltre, del sistema n. 8 bacini di laminazione. Per quanto concerne la sezione stradale, la terza corsia sarà realizzata in asse fino all'area di servizio di

Fratta mentre dalla pk 458+726 (ex 62+250) alla pk 459+776 (ex 63+300) sarà realizzato un allargamento unilaterale sul lato in direzione Venezia, così da salvaguardare l'area del bosco di Alvisopoli.

I tre collettori idraulici (canali di gronda), denominati *Fosson Esterno-Loncon*, *Roggia Lugugnana-Lemene*, *Roggia Lugugnana-Taglio*, si svilupperanno lungo il lato nord dell'opera viaria.

Le opere idrauliche in questione sono state previste in recepimento delle indicazioni e prescrizioni ricevute dal Consorzio di Bonifica Pianura Veneta tra Livenza e Tagliamento al fine di garantire il funzionamento idraulico della rete di bonifica esistente e di non pregiudicare la già precaria condizione idraulica delle aree interessate.

Infatti, a seguito dell'approvazione da parte del C.I.P.E. con deliberazione n°13 dd.18.03.2005 del Progetto Preliminare della terza corsia dell'intera tratta di A4 di propria competenza (Venezia-Trieste), come da raccomandazioni contenute nella deliberazione stessa, la concessionaria S.p.A. Autovie Venete ha avviato una serie d'incontri tecnici con i Consorzi di bonifica utili a recepire, nelle successive fasi di progettazione, indicazioni e prescrizioni relative alle problematiche idrauliche degli attraversamenti e parallelismi.

Il tratto autostradale in oggetto comprende numerose opere d'arte imposte dalla risoluzione delle varie interferenze con il complesso reticolo idrografico (ponti, tombini, canne armate) e con la rete infrastrutturale a servizio dell'urbanizzazione dell'area (cavalcavia e sottovia).

Per la realizzazione di tali opere sono previste delle attività preliminari quali tracciamenti e verifiche in campo e realizzazione di campo base e aree operative.

Le innumerevoli lavorazioni che interesseranno la realizzazione del Sub-lotto 1 possono essere assimilate ad un macrocantiere che ingloberà attività come il rifacimento dei cavalcavia, dei ponti e delle varie opere interferite; le aree operative o cantieri, che sono in linea di massima ubicate in prossimità di tutte le opere d'arte da ricostruire, ammontano a 27 e la loro sussistenza è strettamente correlata al tempo necessario alla realizzazione dell'opera stessa.

È presente un solo campo base di superficie pari a 82.850 m<sup>2</sup>, ubicato in prossimità della progressiva pk 448+576 (ex 52+100), al di fuori del tratto interessato dai lavori.

In estrema sintesi, le principali opere oggetto di intervento sono suddivise come segue:

- n. 3 canali di gronda (*Fosson Esterno-Loncon*, *Roggia Lugugnana-Lemene*, *Roggia Lugugnana-Taglio*);
- n. 5 cavalcavia (da demolire e ricostruire);
- n. 8 sottovia (tra sottovia di S.C. S.S. e F.S e ciclopedonali);
- n. 3 ponti sulla rete principale sui seguenti corsi d'acqua:
  - ✓ *Roggia Versiola* (progr. km 452+230);
  - ✓ *Fiume Lemene* (progr. km 453+082);
  - ✓ *Canale Taglio Nuovo* (progr. km 459+440).

Per alcuni cavalcavia il rifacimento avverrà mediante demolizione in sede e successiva ricostruzione; per altri, invece, si procederà con la realizzazione del nuovo cavalcavia a fianco dell'esistente e, solo successivamente, con la demolizione di quest'ultimo.

Secondo il cronoprogramma dei lavori per la realizzazione dell'intero progetto saranno necessari 30 mesi.

Al progetto di realizzazione della terza corsia è collegato il progetto relativo alla costruzione delle aree di Sosta *Fratta Nord* e *Fratta Sud* che però sono fuori appalto (Piano Nazionale della Sicurezza Stradale) e realizzate prima dell'ampliamento autostradale.

## **2.2 Componenti da monitorare**

Dall'analisi del SIA, che definisce la natura degli impatti prodotti dal progetto, e delle Linee Guida predisposte dalla Commissione Speciale VIA, le componenti analizzate dal PMA sono:

- ambiente idrico superficiale;
- ambiente idrico sotterraneo;
- suolo e sottosuolo;
- atmosfera;
- rumore;
- vibrazioni;
- componenti biotiche - vegetazione, flora e fauna;
- paesaggio.

Nei capitoli successivi saranno descritte, per ogni componente ambientale, le metodologie e le attività di monitoraggio (criteri di scelta dei punti, metodiche di campionamento e misura, estensione delle campagne, ecc).

### **3 AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO**

#### **3.1 Obiettivi del monitoraggio delle acque sotterranee**

Lo scopo del monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo è la caratterizzazione della qualità degli acquiferi in relazione alle possibili interferenze dovute alle attività di costruzione dell'opera.

In particolare, a seconda della fase, il monitoraggio sarà svolto con i seguenti criteri ed obiettivi:

- nella fase AO si fornisce una descrizione dello stato di fatto della componente idrica attraverso la ricostruzione del quadro idrogeologico, partendo dai dati raccolti dal SIA e dalle indagini di caratterizzazione svolte ai fini della progettazione, nonché con l'aggiornamento dello stesso quadro attraverso specifiche campagne di campionamento in cui si effettua il rilevamento dei principali parametri chimico-fisici;
- nella fase di CO le attività di monitoraggio si focalizzano sul controllo che l'esecuzione delle lavorazioni di cantiere non induca alterazioni dei caratteri qualitativi del sistema delle acque sotterranee; in caso di accertata interferenza tra specifiche lavorazioni ed il corpo idrico sotterraneo devono essere adottate tempestivamente le opportune azioni correttive;
- nella fase di PO le attività di monitoraggio sono focalizzate a verificare che il sistema delle acque sotterranee sia rimasto imperturbato rispetto allo stato AO, dagli interventi e dalle lavorazioni relative alla realizzazione dell'opera.

#### **3.2 Inquadramento della componente**

La zona in esame non è interessata dalla fascia delle risorgive che si trova a monte in senso idrogeologico. Dal punto di vista idrogeologico il tratto autostradale in oggetto è caratterizzato da un sistema multifalde con acquiferi in pressione situati a profondità differenti ed un acquifero freatico superficiale con soggiacenza estremamente ridotta.

Il reticolo idrografico lungo tutto il lotto autostradale risulta estremamente articolato con una direzione di flusso che non ha un andamento uniforme; dall'analisi della carta piezometrica (v. Progetto Esecutivo elaborato C 04.00.0.0 - Carta geomorfologica e idrogeologica) è comunque possibile desumere che l'acquifero superficiale ha una direzione prevalente N – S. La direzione di deflusso destunata dagli elaborati sopra citati è riportata anche negli elaborati relativi al Piano di Monitoraggio e riportanti l'ubicazione dei punti di misura (elaborati S 02.02.0.0 e S 02.02.1.0).

Il tracciato autostradale è ubicato nella Pianura Veneta, dove si vede la forte presenza di orizzonti alluvionali quali argille palustri e lagunari in corrispondenza del colmamento di paleocanali ed è interessato dalla presenza del fiume Lemene e del canale Taglio.

Il tracciato autostradale interessa un complesso idrogeologico argilloso-limoso ad intercalazioni sabbiose. Tale complesso risulta, infatti, costituito dai depositi argilloso-limosi di natura glaciale/fluvioglaciale, pressoché impermeabili, inglobante modesti livelli a granulometria prettamente sabbiosa costituente sacca satura ma generalmente isolate.

In prossimità del fiume Lemene e del canale Lugugnana si trovano livelli di ghiaia da fine a medio grossa, spesso in matrice sabbiosa-limosa di potenza di circa 4 m. Infine a profondità compresa tra

20÷24 m si rinvenivano livelli di argille limose e limi argillosi di origine glaciale, di media consistenza e comportamento coesivo inglobati in lenti di sabbia e livelli decimetrici di torba.

### **3.3 Criteri di carattere generale di scelta dei punti di monitoraggio**

Tenendo conto della tipologia, reversibilità/temporaneità piuttosto che irreversibilità/permanenza delle variazioni apportate dall'opera sullo stato idrico sotterraneo, sono state prese in esame le seguenti possibilità di interferenza per la componente idrogeologica:

- sversamento accidentale di fluidi inquinanti sul suolo che possono infiltrarsi nel sottosuolo e percolare negli acquiferi;
- realizzazione di fondazioni indirette per l'ammodernamento di sottopassi e ponti autostradali in terreni sede di acquiferi.

Per variazioni quantitative si considerano le variazioni positive o negative dei parametri idraulici indotte negli acquiferi che possono verificarsi a seguito di attività quali la realizzazione di fondazioni profonde.

Correlando le caratteristiche idrogeologiche intrinseche delle formazioni acquifere tipiche della zona in esame e le diverse tipologie di lavorazioni o opere d'arte da realizzare sono stati ricavati gli scenari di interferenza necessari per individuare le aree e i siti ove localizzare le attività di monitoraggio.

I pozzi di campionamento sono stati posizionati con l'obiettivo di creare una rete di punti di controllo intersecante il tracciato autostradale ed in grado di monitorare tutte le zone in cui sono localizzati gli interventi potenzialmente più impattanti per le falde acquifere.

In corrispondenza di tutte le aree di monitoraggio sono stati previsti due punti d'indagine ubicati uno a monte ed uno a valle dell'area di cantiere, tenendo conto della direzione di deflusso della falda.

L'ambiente idrico sotterraneo sarà pertanto monitorato in prossimità delle opere principali, quali ponti e sottopassi, poiché la realizzazione di fondazioni profonde potrebbe potenzialmente alterare il sistema idrogeologico peggiorandone la qualità.

In corrispondenza delle opere d'arte che attraverseranno i corsi d'acqua naturali (vedasi il fiume Lemene), con conseguente rilevante interazione delle lavorazioni con l'acquifero superficiale, l'ambiente idrico sotterraneo sarà monitorato per mezzo di almeno due coppie di piezometri (ogni coppia costituita da un piezometro di monte e uno di valle) posizionate rispettivamente in sponda orografica destra e in sponda orografica sinistra.

#### **3.3.1 Localizzazione dei punti di monitoraggio**

Per il posizionamento di ciascun piezometro si è tenuto conto dei seguenti aspetti:

- i pozzi di monte sono stati ubicati in modo da coprire la possibile estensione dell'area da monitorare e consentire la valutazione della qualità "originaria" delle acque di falda;
- i pozzi di valle sono stati posizionati lungo le linee di flusso rispetto alle aree interessate dalle attività di costruzione.

Si precisa che i pozzi di valle dovranno captare il medesimo acquifero dei pozzi di monte.

Per garantire il corretto monitoraggio della componente ambientale in oggetto, si è ritenuto necessario prevedere **n. 8 piezometri**; compatibilmente con le necessità di monitoraggio e della superficie delle aree di cantiere da controllare, il microposizionamento dei piezometri sarà scelto, a monte e a valle delle lavorazioni previste, preferibilmente in aree acquisite dal Commissario Delegato e in zone protette da possibili danneggiamenti derivanti sia dal transito di mezzi operativi che dalle attività cantieristiche.

I piezometri di ciascuna coppia (monte e valle) saranno realizzati con la medesima profondità e ubicazione dei tratti fenestrati. La profondità complessiva dei piezometri ed il posizionamento dei tratti fenestrati sono stati scelti, per ciascuna coppia, sulla scorta dei numerosi dati stratigrafici disponibili dalle varie campagne di indagini geognostiche eseguite lungo il tratto autostradale d'interesse, con l'obiettivo di intercettare gli orizzonti acquiferi più significativi presenti nei primi metri di sottosuolo. In particolare, si è fatto riferimento ai dati stratigrafici contenuti negli elaborati del Progetto Esecutivo ed ai relativi elaborati grafici quali il *Profilo Litostratigrafico dell'asse principale del tracciato* ed i *Profili Litostratigrafici dell'asse delle opere maggiori* (vedasi *Fascicolo Indagini Geognostiche* – elaborato C 02.01.0.0 – e profili litostratigrafici - elaborati da C 05.02.0.0 a C 05.02.0.3 e da C 06.01.0.0 a C 06.05.0.0).

Per quanto sopra sono state ritenute opportune profondità dei piezometri comprese fra 7÷15 m.

Vista la disponibilità di numerosi dati stratigrafici, anche relativi a sondaggi molto prossimi ai punti destinati all'ubicazione dei piezometri, questi ultimi saranno realizzati mediante perforazione a distruzione di nucleo. Al fine di consentire le operazioni di rilievo e campionamento, i tubi piezometrici saranno del diametro di 3 pollici.

Nella seguente tabella si riporta l'elenco completo dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee con riportata la profondità ed i tratti fenestrati.

*Tab.3.3.A Individuazione e caratteristiche dei punti di monitoraggio ambiente idrico sotterraneo*

| Punto di monitoraggio |                | Posizione idro-geologica | Comune           | Profondità [m da p.c.] | Tratto fenestrato [m da p.c.] |
|-----------------------|----------------|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------------|
| Nuova codifica        | Codifica da PD |                          |                  |                        |                               |
| <b>PZ01-M</b>         | PZM-29         | monte                    | Portogruaro (VE) | 10                     | 5 ÷ 10                        |
| <b>PZ01-V</b>         | PZM-30         | valle                    | Portogruaro (VE) | 10                     | 5 ÷ 10                        |
| <b>PZ02-M</b>         | PZM-31         | monte                    | Portogruaro (VE) | 15                     | 7 ÷ 15                        |
| <b>PZ02-V</b>         | PZM-32         | valle                    | Portogruaro (VE) | 15                     | 7 ÷ 15                        |
| <b>PZ03-M</b>         | PZM-33         | monte                    | Portogruaro (VE) | 15                     | 7 ÷ 15                        |
| <b>PZ03-V</b>         | PZM-34         | valle                    | Portogruaro (VE) | 15                     | 7 ÷ 15                        |

| Punto di monitoraggio |                | Posizione idro-geologica | Comune                 | Profondità [m da p.c.] | Tratto fenestrato [m da p.c.] |
|-----------------------|----------------|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Nuova codifica        | Codifica da PD |                          |                        |                        |                               |
| PZ04-M                | PZM-35         | monte                    | Fossalta di Port. (VE) | 7                      | 3 ÷ 7                         |
| PZ04-V                | PZM-36         | valle                    | Fossalta di Port. (VE) | 7                      | 3 ÷ 7                         |

Per l'ubicazione dei piezometri si rimanda alle planimetrie allegate (elaborati S 02.02.0.0 e S 02.02.1.0).

### 3.4 Definizione delle attività di monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo si baserà, in accordo con la normativa vigente su:

- analisi di parametri idrogeologici e chimico-fisici in situ;
- prelievo di campioni per le analisi in laboratorio di parametri chimici.

Pertanto, è previsto il monitoraggio dei seguenti parametri che in caso di alterazioni o criticità direttamente connesse alle attività di cantiere potranno quantificare le variazioni apportate alla matrice ambientale:

- ✓ **parametri idrogeologici** - livello statico, necessario per desumere informazioni riguardo eventuali modificazioni del regime idraulico o variazioni dello stato quantitativo della risorsa;

| ATTIVITÀ                    | PARAMETRI       | UNITÀ DI MISURA |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|
| Misura parametri idrologici | Livello statico | m               |

- ✓ **parametri chimico-fisici in situ** - sono i principali parametri fisici, misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori);

| ATTIVITÀ                                | PARAMETRI               | UNITÀ DI MISURA |
|---|-------------------------|-----------------|
| Misura parametri chimico-fisici in situ | temperatura acqua       | °C              |
|   | temperatura aria        | °C              |
|   | conducibilità elettrica | µS/cm           |
|   | potenziale redox        | mV              |
|   | pH                      | U.pH            |
|   | ossigeno disciolto      | mg/l - %        |

- ✓ **parametri chimici di laboratorio** - sono stati scelti i parametri significativi in relazione alla tipologia della cantierizzazione.

Tab. 3.4.A Misure e parametri oggetto di monitoraggio

| ATTIVITÀ                 | PARAMETRI                 | UNITÀ DI MISURA                   |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Misura parametri chimici | Durezza totale            | mgCaCO <sub>3</sub> /l            |
|                          | Azoto ammoniacale         | mgNH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l |
|                          | Cloruri                   | mg/l                              |
|                          | Nitrati                   | mgNO <sub>3</sub> /l              |
|                          | Solfati                   | mg/l                              |
|                          | Calcio                    | mg/l                              |
|                          | Potassio                  | mg/l                              |
|                          | Magnesio                  | mg/l                              |
|                          | Sodio                     | mg/l                              |
|                          | Alcalinità da bicarbonati | mgHCO <sub>3</sub> /l             |
|                          | Residuo fisso             | mg/l                              |
|                          | Nitriti                   | mgNO <sub>2</sub> /l              |
|                          | Cianuri liberi            | µg/l                              |
|                          | Cianuri totali (come CN)  | µg/l                              |
|                          | Cromo esavalente          | µg/l                              |
|                          | Boro                      | µg/l                              |
|                          | Arsenico                  | µg/l                              |
|                          | Cadmio                    | µg/l                              |
|                          | Cromo totale              | µg/l                              |
| Rame                     | µg/l                      |                                   |

|  |  |      |
|--|--|------|
|  | Ferro  | µg/l |
|  | Mercurio   | µg/l |
|  | Nichel   | µg/l |
|  | Piombo   | µg/l |
|  | Manganese  | µg/l |
|  | Zinco  | µg/l |
|  | Composti organici aromatici  |      |
|  | Benzene  | µg/l |
|  | Etilbenzene  | µg/l |
|  | Stirene  | µg/l |
|  | Toluene  | µg/l |
|  | p-Xilene   | µg/l |
|  | Metiliterbutilene (MTBE)   | µg/l |
|  | Idrocarburi policiclici aromatici  |      |
|  | Benzo(a)antracene  | µg/l |
|  | Benzo(a)pirene   | µg/l |
|  | Benzo(b)fluorantene  | µg/l |
|  | Benzo(k)fluorantene  | µg/l |
|  | Benzo(g,h,i)perilene   | µg/l |
|  | Crisene  | µg/l |
|  | Dibenzo(a,h)antracene  | µg/l |
|  | Indeno(1,2,3-c,d)pirene  | µg/l |
|  | Pirene   | µg/l |
|  | Sommatoria (Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene) | µg/l |

|  |  |      |
|--|--|------|
|  | Alifatici clorurati cancerogeni            |      |
|  | Clorometano                                | µg/l |
|  | Triclorometano                             | µg/l |
|  | Cloruro di Vinile                          | µg/l |
|  | 1,2-Dicloroetano                           | µg/l |
|  | 1,1-Dicloroetilene                         | µg/l |
|  | Tricloroetilene                            | µg/l |
|  | Tetracloroetilene                          | µg/l |
|  | Esaclorobutadiene                          | µg/l |
|  | Sommatoria organoalogenati                 | µg/l |
|  | Alifatici clorurati non cancerogeni        |      |
|  | 1,1-Dicloroetano                           | µg/l |
|  | 1,2-Dicloroetilene                         | µg/l |
|  | 1,2-Dicloropropano                         | µg/l |
|  | 1,1,2-Tricloroetano                        | µg/l |
|  | 1,2,3-Tricloropropano                      | µg/l |
|  | 1,1,2,2-Tetracloroetano                    | µg/l |
|  | Alifatici alogenati cancerogeni            |      |
|  | Tribromometano                             | µg/l |
|  | 1,2-Dibromoetano                           | µg/l |
|  | Dibromoclorometano                         | µg/l |
|  | Bromodiclorometano                         | µg/l |
|  | Idrocarburi totali (espressi come n-Esano) | µg/l |
|  | Policlorobifenili (PCB)                    | µg/l |

Il pannello analitico sopra riportato dovrà essere integrato con i parametri per la ricerca degli erbicidi nel caso in cui questi dovessero essere utilizzati in specifiche lavorazioni di cantiere; non sono, invece, previste analisi per la determinazione dei parametri batteriologici.

### **3.5 Metodologie di misura e campionamento per l'ambiente idrico sotterraneo**

#### **3.5.1 Misure piezometriche**

Il livello della falda sarà rilevato utilizzando un sondino piezometrico a punta elettrica munito di avvisatore acustico per la lettura istantanea del livello misurato.

Sarà cura dell'operatore eseguire:

- la corretta identificazione della stazione di misura (piezometro);
- la verifica dell'integrità della chiusura del pozzetto di protezione di bocca foro;
- l'immediata annotazione su apposita modulistica delle misure rilevate.

La scheda di campo dovrà contenere:

- la codifica del presidio monitorato;
- la misura rilevata in quota relativa e assoluta e relativa unità di misura;
- la data della misura.

#### **3.5.2 Misure in situ e analisi di laboratorio**

##### **3.5.2.1 Attività propedeutiche al Campionamento**

L'acqua contenuta in un piezometro non sempre è rappresentativa della situazione idrochimica di falda a causa di fenomeni di stagnazione che non consentono il completo ricambio dell'acqua fluente attraverso i tratti filtranti del pozzo; per questo motivo si rende necessaria un'ideale attività di "spurgo" prima di procedere con il campionamento dell'acqua sotterranea. Il tempo impiegato nello spurgo del pozzo è variabile a seconda del metodo di campionamento che potrà essere individuato tra i seguenti:

- *volumetrico* – solitamente il volume d'acqua emunta varia da 3 a 5 volte il volume d'acqua contenuto nel piezometro; qualora la ricarica del piezometro fosse particolarmente lenta le operazioni di spurgo dovranno avvenire nella giornata precedente a quella prevista per il campionamento;
- *chimico* – consiste nel verificare la stabilizzazione di alcuni parametri chimico-fisici dell'acqua emunta; i parametri di controllo della stabilizzazione sono il pH, la conducibilità, l'ossigeno disciolto, il potenziale redox e la temperatura.

Dunque, un'accurata procedura di spurgo è funzione anche delle caratteristiche idrauliche del pozzo e della produttività dell'acquifero; il tempo ed il volume richiesto per lo spurgo dipendono sostanzialmente dal tubo di aspirazione, dal tipo di apparecchiature di campionamento (portata della pompa, tipo di attrezzatura portatile/dedicata), dal dimensionamento e dall'efficacia del tratto filtrante.

### **3.5.2.2 Attività di campionamento**

Le attrezzature impiegate per il campionamento devono essere di materiale inerte (ad es. acciaio inossidabile, vetro e resine fluorocarboniche inerti) tali da non assorbire inquinanti, non assorbire suoi componenti, non alterare conducibilità elettrica e pH; è noto da studi specialistici che le falde freatiche oggetto del monitoraggio sono contenute in acquiferi a medio-bassa permeabilità, caratterizzati dalla presenza di livelli di argille limose e limi argillosi; risulta dunque auspicabile per le analisi in oggetto utilizzare una tecnica di campionamento a “basso flusso” (low flow) che consiste nel prelievo d’acqua con pompa a bassa portata, inferiore a 0,5 l/min.

Si fa presente che dovrà essere posta attenzione nel preservare le attrezzature destinate al prelievo da qualsiasi tipo di contaminazione sia nelle fasi che precedono i prelievi che in quelle di trasporto dei campioni; nel caso di campionamenti consecutivi da piezometri diversi dovranno essere impiegati campionatori singoli per ogni pozzo oppure le attrezzature dovranno essere pulite ogni qualvolta verranno riutilizzate.

Durante le operazioni di campionamento non dovrà essere provocata l’agitazione del campione e la sua esposizione all’aria dovrà essere ridotta al minimo.

La quantità di campione prelevato dovrà essere sufficiente alla realizzazione delle analisi complete di laboratorio.

I parametri *in situ* saranno misurati mediante l’utilizzo di una sonda multiparametrica adottando gli opportuni accorgimenti al fine di disturbare il meno possibile il campione, in particolare per la misurazione dell’ossigeno disciolto.

L’operatore avrà cura di annotare immediatamente sulla scheda di campo:

- il tipo di strumento utilizzato;
- i parametri chimico-fisici misurati;
- l’unità di misura utilizzata.

Il campione di acqua prelevato sarà inserito in appositi contenitori, specifici per la tipologia di parametri da analizzare (generalmente in polietilene e vetro sterili), chiusi da tappi ermetici in materiale inerte.

### **3.5.2.3 Etichettatura dei contenitori**

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- sigla identificativa del pozzo o del piezometro;
- profondità di prelievo;
- sigla del prelevatore;
- data e ora del campionamento.

### 3.5.2.4 *Conservazione e spedizione*

I contenitori saranno tenuti in ombra e protetti da ogni possibile contaminazione, preferibilmente in frigorifero alla temperatura di 4 °C, fino alla consegna al laboratorio di analisi.

L'aliquota destinata all'analisi dei metalli dovrà essere filtrata in campo con filtro a 0,45 µm e immediatamente acidificata con acido nitrico in quantità pari allo 0,5% volumetrico. L'analisi in laboratorio dovrà essere eseguita entro il minor tempo possibile dal prelievo e, comunque, entro le tempistiche previste dalle metodiche analitiche adottate.

### 3.5.2.5 *Analisi chimico-fisiche*

I metodi analitici da utilizzare per la determinazione dei vari analiti e i criteri minimi di prestazione dovranno fare riferimento al D.Lgs. 30/2009 e alla Direttiva 2009/90 CE; inoltre dovranno essere adottate metodologie ufficialmente riconosciute tali da garantire per ciascun parametro una soglia di rilevanza conforme a quanto previsto dalla normativa di riferimento.

I laboratori che eseguiranno le analisi dovranno possedere il certificato di accreditamento ACCREDIA (o equivalente) in conformità alle prescrizioni della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 ed operare secondo metodiche ufficiali.

Per l'analisi dei metalli, ai sensi del D.Lgs. 30/2009, il valore standard di qualità dovrà essere sempre riferito alla concentrazione disciolta di campione d'acqua ottenuta per filtrazione, utilizzando un filtro da 0,45 µm; per tutti gli altri parametri l'analisi dovrà essere effettuata sul campione totale non filtrato.

## 3.6 Programma delle attività di monitoraggio

### 3.6.1 *Attività di monitoraggio AO*

La fase di monitoraggio AO è caratterizzata da due campagne di misura, da effettuarsi con cadenza semestrale, in cui saranno espletate le attività riepilogate nella seguente tabella.

Tab.3.6.A *Attività di monitoraggio AO*

| <b>Punti di campionamento</b>  | <b>Attività AO</b>  | <b>Numero campagne/frequenza</b> |
|--------------------------------|---|----------------------------------|
| PZ01 ÷ PZ06<br>(monte e valle) | Misure<br>del livello statico                                 | 2 campagne/semestrale            |
|                                | Misure<br>fisico-chimiche in situ                             |                                  |
|                                | Determinazione dei para-<br>metri chimici in laborato-<br>rio |                                  |

### 3.6.2 Attività di monitoraggio CO

È previsto che le campagne di misura abbiano una frequenza bimestrale per tutta la durata della fase di CO con misure e analisi come riportato di seguito.

*Tab.3.6.B Attività di monitoraggio CO*

| Punti di campionamento         | Attività CO   | Frequenza  |
|--------------------------------|---|------------|
| PZ01 ÷ PZ06<br>(monte e valle) | Misure del livello statico                          | bimestrale |
|                                | Misure fisico-chimiche in situ                      |            |
|                                | Determinazione dei parametri chimici in laboratorio |            |

### 3.6.3 Attività di monitoraggio PO

L'inizio delle attività di monitoraggio di PO dovrà coincidere con l'entrata in esercizio della infrastruttura in concomitanza al ripristino delle aree di cantiere o comunque al termine di queste ultime; sono previste due campagne di misura con cadenza semestrale in cui saranno effettuate le medesime attività previste per le fasi precedenti elencate nella seguente tabella.

*Tab.3.6.C Attività di monitoraggio PO*

| Punti di campionamento         | Attività PO   | Numero campagne / frequenza |
|--------------------------------|---|-----------------------------|
| PZ01 ÷ PZ06<br>(monte e valle) | Misure del livello statico                          | 2 campagne / semestrale     |
|                                | Misure fisico-chimiche in situ                      |                             |
|                                | Determinazione dei parametri chimici in laboratorio |                             |

### 3.7 Normativa di riferimento

Di seguito si riporta l'elenco della Normativa Nazionale di riferimento.

- D.M. 56 del 14/04/2009 - “Regolamento recante i criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifiche delle norme tecniche del D.Lgs.152/2006 recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art.75, comma 3, del D.Lgs. medesimo”;
- D.Lgs. 30 del 16/03/2009 - “Attuazioni della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento”;
- D.Lgs. 152 del 03/04/2006 - “Norme in materia ambientale” e s.m.i.;
- D.Lgs. n. 31 del 02/02/2001 - “Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano“ come modificato dal D.Lgs. n. 27 del 02/02/02;
- D.P.R. n. 238 del 18/02/1999 - “Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni della legge 5 gennaio 1994, n. 36, in materia di risorse idriche”;
- D.P.R. n. 236 del 24/05/1988 - Attuazione della direttiva n. 80/778/CEE concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183;
- “Metodi analitici per le acque”, Manuali e Linee Guida 29/2003, APAT, IRSA-CNR.

## **4 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE**

### **4.1 Obiettivi del monitoraggio delle acque superficiali**

Le potenziali criticità ambientali relative all'ambiente idrico superficiale sono legate alla sistemazione o al rifacimento ex novo di opere di attraversamento fluviale per le quali è possibile un'interferenza diretta con il corpo idrico.

Gli impatti ambientali potrebbero concretizzarsi sia in termini di alterazione temporanea delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche delle acque sia in termini di variazione del regime idrologico.

L'attività di monitoraggio delle acque superficiali avrà, dunque, la finalità di esaminare le eventuali variazioni rispetto allo stato AO ed individuare, ove possibile, le cause di alterazione attribuibili alle lavorazioni di cantiere in modo da poter intraprendere le idonee azioni correttive per preservare la qualità dell'ambiente idrico.

### **4.2 Inquadramento della componente**

Nel lotto realizzativo oggetto del monitoraggio si riscontra la presenza di un importante corso d'acqua, il fiume Lemene, ed alcuni canali irrigui e fossi che sono attraversati dalla infrastruttura autostradale.

Il bacino del fiume Lemene ha un'estensione di circa 720 km<sup>2</sup>, delimitato a est da un confine fisico rappresentato dal fiume Tagliamento. Nelle parti ovest e sud esso trova confini fisici naturali nei bacini idrografici dei fiumi Meduna e Livenza e nella laguna di Caorle. Il settore posto più a sud ricadente quasi totalmente all'interno del confine della Regione Veneto, ed è caratterizzata altimetricamente da quote di pochi metri sul livello del mare e, per vaste aree, anche al di sotto.

Relativamente alla posizione del tracciato autostradale, il bacino del Lemene risulta diviso in due parti, l'una a nord e l'altra a sud del tracciato stesso.

### **4.3 Criteri di carattere generale di scelta delle sezioni di monitoraggio**

Nella fase di CO, le principali pressioni ambientali a carico del corpo idrico superficiale derivano dalla realizzazione delle nuove opere di attraversamento dei corsi d'acqua; la durata prolungata delle attività che interesseranno il corpo idrico superficiale costituisce un fattore molto importante da tenere sotto stretto controllo.

I potenziali impatti si riflettono sull'alterazione temporanea delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche delle acque e sulla variazione del regime idrologico.

L'obiettivo del monitoraggio sarà di valutare l'entità e la persistenza delle alterazioni ambientali individuandone, per quanto possibile, le cause.

Le interferenze dell'opera sulla vita del sistema idrico possono essere indotte dalla presenza di aree cantierizzate in prossimità dei corpi idrici che producono una movimentazione di terra che potrebbe causare l'intorbidamento delle acque oppure dare origine a sversamenti accidentali di sostanze inquinanti; lo scarico di acque reflue e il recapito delle acque piovane provenienti dalle aree di cantiere è un ulteriore potenziale causa di impatto.

Per la scelta dei punti di monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali si è fatto riferimento agli elementi su descritti.

Inoltre si è fatto riferimento all'importanza del corpo idrico dal punto di vista naturalistico (appartenenza a SIC e ZPS della Rete Natura 2000), di collocazione nella rete dei corridoi ecologici primari, del livello di fruizione antropica e dell'importanza idrologica.

#### 4.3.1 Localizzazione delle sezioni di monitoraggio

In corrispondenza dei corsi d'acqua oggetto di monitoraggio sono sempre stati previsti due punti di indagine ubicati rispettivamente a monte e a valle dell'area "sorgente", intesa come punto di interferenza tra corso d'acqua e lavorazioni per l'ampliamento delle opere di attraversamento.

Per quanto concerne il tratto autostradale compreso fra le progr. km 451+021 (ex 54+545) e progr. km 459+776 (ex 63+300), oggetto di realizzazione della terza corsia, sono stati mantenuti tutti i punti di monitoraggio già previsti nel PMA del PD. Per quanto riguarda il tratto interessato dalla sola realizzazione del "canale di gronda" Fosson Esterno-Loncon, compreso tra le progr. km 439+250 (ex 42+774) e progr. km 442+700 (ex 46+224) nei Comuni di San Stino di Livenza e Annone Veneto, sono stati mantenuti i punti di monitoraggio previsti sul Rio Fosson ed il Canale Melon in corrispondenza dei quali saranno realizzate rispettivamente un'opera di presa ed un manufatto idraulico. Invece, sono stati eliminati i due punti di monitoraggio previsti presso il fiume Loncon in quanto, in fase di cantiere, non si ipotizzano impatti sulle acque superficiali di quest'ultimo corso d'acqua, infatti i lavori di cui al presente PE non riguarderanno la realizzazione delle opere idrauliche di collegamento fra il canale di gronda ed il corpo idrico.

Il monitoraggio delle acque superficiali sarà eseguito sulle sezioni dei corpi idrici riportati nella seguente tabella.

Tab. 4.3.A Individuazione delle sezioni di monitoraggio ambiente idrico superficiale

| Corso d'acqua | Progr. Km |         | Punto monitoraggio |                |                      |                      |
|---------------|-----------|---------|--------------------|----------------|----------------------|----------------------|
|               | Nuova     | Vecchia | Nuova codifica     | Codifica da PD | Posizione idrologica | Comune               |
| Rio Fosson    | 439+246   | 42+770  | <b>IDR01-M</b>     | IDR-21         | monte                | San Stino di Livenza |
|               |           |         | <b>IDR01-V</b>     | IDR-22         | valle                | San Stino di Livenza |
| Canale Melon  | 440+876   | 44+400  | <b>IDR02-M</b>     | IDR-23         | monte                | Annone Veneto        |

| Corso d'acqua          | Progr. Km |         | Punto monitoraggio |                |                      |                         |
|------------------------|-----------|---------|--------------------|----------------|----------------------|-------------------------|
|                        | Nuova     | Vecchia | Nuova codifica     | Codifica da PD | Posizione idrologica | Comune                  |
|                        |           |         | <b>IDR02-V</b>     | IDR-24         | valle                | Annone Veneto           |
| Rio Versiola           | 452+126   | 55+650  | <b>IDR03-M</b>     | IDR-33         | monte                | Portogruaro             |
|                        |           |         | <b>IDR03-V</b>     | IDR-34         | valle                | Portogruaro             |
| Fiume Lemene           | 453+056   | 56+580  | <b>IDR04-M</b>     | IDR-35         | monte                | Portogruaro             |
|                        |           |         | <b>IDR04-V</b>     | IDR-36         | valle                | Portogruaro             |
| Roggia Lugu-<br>gnaga  | 455+976   | 59+500  | <b>IDR05-M</b>     | IDR-37         | monte                | Teglio Veneto           |
|                        |           |         | <b>IDR05-V</b>     | IDR-38         | valle                | Teglio Veneto           |
| Canale Taglia<br>Nuovo | 459+426   | 62+950  | <b>IDR06-M</b>     | IDR-39         | monte                | Fossalta di Portogruaro |
|                        |           |         | <b>IDR06-V</b>     | IDR-40         | valle                | Fossalta di Portogruaro |

L'ubicazione delle sezioni di misura è riportata negli allegati cartografici (elaborati S 02.02.0.0 e S 02.02.1.0).

Si fa presente che il posizionamento dei punti di monitoraggio è stato indicato nelle tavole di progetto ma dovrà essere oggetto di verifica in campo; il sopralluogo in situ consentirà non solo di escludere eventuali elementi di turbativa sui corsi d'acqua monitorati (come ad esempio la presenza di punti di immissione di acque di scarico tra il punto di monte e quello di valle) ma consentirà anche di valutare la effettiva ampiezza del corso d'acqua, parametro fondamentale per l'individuazione della corretta distanza dal tracciato autostradale per garantire il completo rimescolamento delle acque in presenza di fenomeni di inquinamento puntuale.

#### **4.4 Definizione delle attività di monitoraggio**

In accordo con la normativa vigente, il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale sarà svolto con analisi:

- in situ, con misura istantanea di parametri chimico-fisici mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori) e con misura di portata del corso d'acqua;
- in laboratorio, con analisi di parametri chimico-batteriologici da effettuare su campioni d'acqua prelevati.

Il parametro idrologico della portata è necessario per una corretta correlazione dei dati delle misure chimico-fisiche con il fattore di diluizione o concentrazione dovuto all'entità del corpo idrico anche in funzione dei regimi stagionali.

Le attività di monitoraggio vengono di seguito elencate.

| ATTIVITÀ                    | PARAMETRI | UNITÀ DI MISURA     |
|-----------------------------|-----------|---------------------|
| Misura parametro idrologico | Portata   | m <sup>3</sup> /sec |

| ATTIVITÀ                                | PARAMETRI               | UNITÀ DI MISURA                      |
|---|-------------------------|--------------------------------------|
| Misura parametri chimico-fisici in situ | Temperatura acqua       | °C                                   |
|   | Conducibilità elettrica | μS/cm                                |
|   | Potenziale redox        | mV                                   |
|   | pH                      | -log[H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ] |
|   | Ossigeno disciolto*     | mg/l - %                             |

*\*Tale parametro dovrà essere espresso utilizzando entrambe le unità di misura (mg/l e %).*

*Tab. 4.4.A Misure e parametri oggetto di monitoraggio*

| ATTIVITÀ                                | PARAMETRI             | UNITÀ DI MISURA      |
|---|-----------------------|----------------------|
| Misura parametri chimico-batteriologici | BOD <sub>5</sub>      | mg/l                 |
|   | COD                   | mg/l                 |
|   | Solidi sospesi totali | mg/l                 |
|   | Azoto totale          | mg/l                 |
|   | Ammoniaca             | mg/l di azoto totale |

| ATTIVITÀ | PARAMETRI                        | UNITÀ DI MISURA      |
|----------|----------------------------------|----------------------|
|          | Nitriti                          | mg/l di azoto totale |
|          | Nitrati                          | mg/l di azoto totale |
|          | Fosforo totale                   | mg/l                 |
|          | Idrocarburi totali               | mg/l                 |
|          | Durezza totale                   | mg/l                 |
|          | Cloruri                          | mg/l                 |
|          | Solfati                          | mg/l                 |
|          | Arsenico                         | µg/l                 |
|          | Ferro                            | µg/l                 |
|          | Rame                             | µg/l                 |
|          | Cromo totale                     | µg/l                 |
|          | Alluminio                        | µg/l                 |
|          | Cadmio                           | µg/l                 |
|          | Nichel                           | µg/l                 |
|          | Zinco                            | µg/l                 |
|          | Piombo                           | µg/l                 |
|          | Manganese                        | µg/l                 |
|          | Tensioattivi Anionici            | mg/l                 |
|          | Tensioattivi Non Ionici          | mg/l                 |
|          | Solventi organo-alogenati totali |                      |
|          | Alifatici clorurati cancerogeni  |                      |
|          | Clorometano                      | µg/l                 |
|          | Triclorometano                   | µg/l                 |
|          | Cloruro di Vinile                | µg/l                 |

| ATTIVITÀ | PARAMETRI                           | UNITÀ DI MISURA     |  |
|----------|-------------------------------------|---------------------|--|
|          | 1,2-Dicloroetano                    | µg/l                |  |
|          | 1,1-Dicloroetilene                  | µg/l                |  |
|          | Tricloroetilene                     | µg/l                |  |
|          | Tetracloroetilene                   | µg/l                |  |
|          | Esaclorobutadiene                   | µg/l                |  |
|          | Sommatoria organoalogenati          | µg/l                |  |
|          | Alifatici clorurati non cancerogeni |                     |  |
|          | 1,1-Dicloroetano                    | µg/l                |  |
|          | 1,2-Dicloroetilene                  | µg/l                |  |
|          | 1,2-Dicloropropano                  | µg/l                |  |
|          | 1,1,2-Tricloroetano                 | µg/l                |  |
|          | 1,2,3-Tricloropropano               | µg/l                |  |
|          | 1,1,2,2-Tetracloroetano             | µg/l                |  |
|          | Alifatici alogenati cancerogeni     |                     |  |
|          | Tribromometano                      | µg/l                |  |
|          | 1,2-Dibromoetano                    | µg/l                |  |
|          | Dibromoclorometano                  | µg/l                |  |
|          | Bromodiclorometano                  | µg/l                |  |
|          | Escherichia coli                    | UFC/100 ml          |  |
|          | Indice Biotico Esteso (IBE)         | Classi Qualità (CQ) |  |

Il pannello analitico su riportato dovrà essere integrato con i parametri per la ricerca degli erbicidi, eventualmente da concordare con i referenti ARPAV, nel caso sia previsto l'utilizzo degli stessi in specifiche lavorazioni di cantiere.

## **4.5 Metodologie di misura e campionamento per l'ambiente idrico superficiale**

### **4.5.1 Misure di portata correntometriche**

Le misure di portata dovranno essere eseguite con metodo correntometrico (mulinello) operando da passerella, da ponte o al guado mediante mulinelli intestati su aste o su pesce idrodinamico. Il numero complessivo delle verticali e dei punti di misura, il loro posizionamento reciproco e i tempi di esposizione del mulinello dovranno essere scelti in modo da definire correttamente il campo di velocità, dopo aver eseguito il rilievo geometrico della sezione d'alveo. Solo nel caso di piccoli torrenti e fossi, quando è impossibile l'uso del mulinello, per stati idrologici di magra o in situazioni non idonee all'impiego di mulinelli (portate inferiori a  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ), la misura potrà essere eseguita con galleggiante, determinando la velocità superficiale e osservando il tempo necessario a un galleggiante per transitare tra sezioni a distanza nota e di cui si conosce la geometria o con il metodo volumetrico.

L'esecuzione delle misure di portata con il metodo correntometrico dovrà essere compiuta nelle sezioni di monte e di valle indicate nelle tavole allegate alla presente relazione.

Per le misure da compiersi a guado è ammesso lo spostamento, rispetto alla sezione indicata in planimetria, in un range di 50 m per individuare le migliori condizioni di campionamento; l'eventuale spostamento, a monte o a valle, rispetto alla sezione individuata in planimetria dovrà essere annotata nella scheda di rilievo associata alla misura di portata.

Dovrà essere curata la pulizia della sezione di misura rimuovendo gli ostacoli che dovessero ingombrarla, pulendola, nei limiti del possibile, dalla vegetazione.

Prima di ogni campagna di misura dovrà essere verificata l'efficienza e la manutenzione della strumentazione.

Ogni sezione dovrà essere completata utilizzando la stessa strumentazione. In caso di sostituzione degli apparecchi nel corso della misura, la sezione dovrà essere iniziata di nuovo.

La definizione della distanza tra le verticali e il loro posizionamento nella sezione è lasciata all'esperienza dell'operatore.

In linea di massima il numero totale di misure lungo la verticale da eseguire per le diverse larghezze del corso d'acqua verrà identificato seguendo lo schema sotto riportato.

Tab. 4.5.A Misure di portata - Numero di misure verticali in relazione alla larghezza del corso d'acqua

| LARGHEZZA SEZIONE<br>CORSO D'ACQUA<br>[m] | NUMERO DI MISURE VERTI-<br>CALI |
|---|---------------------------------|
| <1  | 3 ÷ 5                           |
| 1 ÷ 2                                     | 5 ÷ 8                           |
| 2 ÷ 5                                     | 8 ÷ 15                          |

Riscontrando una brusca variazione nella profondità tra due verticali contigue, si dovrà eseguire una verticale intermedia. Le verticali dovranno essere più frequenti laddove il fondo è irregolare.

Il numero di punti di misura per ogni verticale è determinato dal diametro dell'elica o dalle caratteristiche del peso (se utilizzato).

Indicando con *altezza* la distanza della verticale rispetto alla sponda del corso d'acqua e con *profondità* la distanza, dal pelo libero dell'acqua, del punto di misura, per la determinazione delle profondità dei punti di misura si seguiranno i seguenti criteri.

Misure a guado con micromulinello dotato di elica con diametro di 5 cm ed altezza della verticale:

- 5 ÷ 8 cm - 1 misura a 2,5 cm di profondità;
- 8 ÷ 10 cm - due misure a 2,5 cm di profondità e a 2,5 cm dal fondo;
- 10 ÷ 15 cm - si aggiunge una misura a:

$$profondità(cm) = 2,5 + \frac{(altezza(cm) - 5)}{2}$$

- 15 ÷ 35 cm - alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due misure alle seguenti profondità:

$$profondità_1(cm) = 2,5 + \frac{(altezza(cm) - 5)}{3}$$

$$profondità_2(cm) = 2,5 + \frac{2 \cdot (altezza(cm) - 5)}{3}$$

- 35 ÷ 70 cm - alle due misure di fondo e di superficie si aggiungono 3 punti alle seguenti profondità:

$$profondità_1(cm) = 2,5 + \frac{(altezza(cm) - 5)}{4}$$

$$profondità_2(cm) = 2,5 + \frac{2 \cdot (altezza(cm) - 5)}{4}$$

$$profondità_3(cm) = 2,5 + \frac{3 \cdot (altezza(cm) - 5)}{4}$$

Misure a guado con micromulinello dotato di elica con diametro di 12 cm e altezza della verticale:

- 12 ÷ 13 cm - una misura a 6 cm di profondità;
- 13 ÷ 25 cm - si aggiunge una misura a 6 cm dal fondo;
- 25 ÷ 50 cm - alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge una terza misura a

$$\text{profondità}(cm) = 6 + \frac{(\text{altezza}(cm) - 12)}{2}$$

- > 50 cm - alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due misure a

$$\text{profondità}_1(cm) = 6 + \frac{(\text{altezza}(cm) - 12)}{3}$$

$$\text{profondità}_2(cm) = 6 + \frac{2 \cdot (\text{altezza}(cm) - 12)}{3}$$

Nell'eseguire le misure da ponte o con cavo questo dovrà essere bloccato raggiunta la profondità desiderata; dovrà inoltre essere misurato l'angolo formato dal cavo con la verticale.

## 4.5.2 Prelievo campioni per analisi chimico-fisiche e batteriologiche di laboratorio

### 4.5.2.1 Campionamento

Le metodiche di campionamento dovranno essere coerenti con la vigente normativa e con le "Procedure per il prelievo e trattamento dei campioni di acqua da corpo idrico superficiale nelle attività di monitoraggio ambientale per la realizzazione di opere infrastrutturali" redatte da ARPAV.

Il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali prevede campionamenti periodici nei punti prescelti di un quantitativo d'acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi di laboratorio.

Si utilizza il campionamento manuale poiché possono essere presenti elevate concentrazioni delle diverse specie di diversi tipi di microinquinanti nella componente solida sospesa e/o in quella disciolta e poiché non è necessario disporre di elevati volumi di acqua; il campionamento manuale permette di raccogliere diverse aliquote di campioni in uno o più contenitori per poter essere successivamente filtrati ed analizzati in laboratorio.

Il prelievo dei campioni di acqua può essere effettuato con sistemi di campionamento costituiti da bottiglie verticali o orizzontali, così come previsto dai *Metodi analitici per le acque - APAT, IRSA-CNR*, immerse nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero.

Si dovranno preferire punti ad elevata turbolenza evitando zone di ristagno e zone dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere. I campioni saranno eseguiti procedendo per campionamenti puntuali lungo verticali di misura della sezione. Il campionamento sarà quindi di tipo medio-continuo raccogliendo in successione continue aliquote parziali, permettendo di avere un campione rappresentativo della sezione indagata.

I contenitori utilizzati dovranno essere di materiale inerte tale da non adsorbire inquinanti, non desorbire i suoi componenti, non alterare conducibilità elettrica e pH.

Per la raccolta del campione si utilizzerà un'apposita scheda di campionamento.

In occasione del campionamento saranno misurati la temperatura dell'acqua e dell'aria, la conducibilità elettrica, il pH, il potenziale redox e l'ossigeno disciolto. I valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive. Le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti.

In occasione del campionamento si osservano le condizioni del corso d'acqua (stato di magra, odore di fenoli, ecc.) e si registrano sul verbale di prelievo.

#### **4.5.2.2 Etichettatura dei contenitori**

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- punto di prelievo (nome del corso d'acqua);
- sezione del corso d'acqua su cui si effettua il prelievo;
- codice del punto di prelievo;
- data e ora del campionamento;
- sigla del prelevatore.

#### **4.5.2.3 Conservazione e spedizione**

I campioni vengono raccolti in opportuni contenitori e conservati alla temperatura di 4 °C fino alla consegna al laboratorio analisi, la quale dovrà avvenire nel minor tempo possibile o, comunque, entro e tempistiche previste dalle metodiche analitiche adottate. Dovranno, inoltre, essere conservati in frigorifero fino al momento dell'analisi in laboratorio, in modo da conservare il più possibile inalterate le caratteristiche dei costituenti.

#### **4.5.2.4 Analisi chimico-fisiche**

I metodi analitici da utilizzare per la determinazione dei vari analiti ed i criteri minimi di prestazione dovranno fare riferimento al D.M. 14/04/2009 ed alla Direttiva 2009/90 CE; inoltre dovranno essere adottate metodologie ufficialmente riconosciute tali da garantire per ciascun parametro una soglia di rilevabilità conforme a quanto previsto dalla normativa di riferimento.

I laboratori che effettueranno le analisi dovranno essere in possesso di certificato di accreditamento ACCREDIA (o equivalente) in conformità alle prescrizioni della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 ed operare secondo metodiche ufficiali.

Per l'analisi dei metalli, ai sensi del D.Lgs. 30/2009, il valore standard di qualità dovrà essere riferito, sempre, alla concentrazione disciolta di campione d'acqua ottenuta per filtrazione, utilizzando un filtro da 0,45 µm.

#### **4.5.2.5 Analisi batteriologiche**

Per le analisi batteriologiche e la determinazione degli *Escherichia coli* sarà impiegata la metodica APAT CNR-IRSA n. 7030 (Man. 29, 2003) o equivalente.

#### **4.5.2.6 Analisi biologiche**

Per le analisi dell'Indice Biotico Esteso (IBE) si farà riferimento al protocollo APAT-IRSA sui "Metodi analitici per le acque" (metodo 9010) ed al Manuale "Metodi biologici per le acque -Parte I" redatto dalla stessa APAT.

La procedura di valutazione dell'IBE prevede l'analisi della comunità dei macroinvertebrati bentonici, organismi costantemente presenti nel corso d'acqua, la cui taglia alla fine dello stadio larvale supera in genere la dimensione minima di 1 mm; a questa comunità appartengono differenti gruppi zoologici, tra cui i principali sono:

- insetti (in particolare taxa appartenenti agli ordini dei Plecotteri, Efemerotteri, Tricotteri, Coleotteri, Odonati, Eterotteri e Ditteri);
- crostacei;
- molluschi (Gasteropodi e Bivalvi);
- tricladi;
- rudinei;
- oligocheti.

Al fine della valutazione della classe di qualità biologica saranno effettuate le determinazioni tassonomiche e verrà definita con precisione la struttura delle comunità dei macroinvertebrati bentonici procedendo al calcolo del valore di IBE.

### **4.5.3 Procedure di calcolo ed elaborazione dei dati**

#### **4.5.3.1 Calcolo valori portata delle misure correntometriche**

I dati ricavati dalle misure correntometriche necessitano di una operazione di conversione prima in velocità dell'acqua e successivamente in valori di portata. L'esecuzione delle misure correntometriche permette di ottenere dati intermedi costituiti dalle velocità del flusso idrico e dalla distribuzione delle velocità in seno alla massa liquida; ciò permette di valutare anche le qualità della risorsa idrica nella sua veste di agente modellatore, essendo la velocità dell'acqua legata alle sue capacità di erosione, trasporto e sedimentazione.

L'elaborazione dei dati correntometrici dovrà quindi fornire, partendo dalla matrice dei giri/secondo misurati:

- la matrice delle velocità;
- il poligono delle velocità per ogni verticale;
- la portata totale.

La portata totale sarà calcolata per integrazione delle velocità lungo le verticali; questo risultato a sua volta sarà integrato sulla larghezza della sezione.

La velocità del flusso in superficie sarà assunta pari alla velocità misurata alla minima profondità adottata (6 cm per l'elica da 12 cm di diametro, 3 cm per quella del micromulinello).

La velocità al fondo sarà invece considerata pari a zero per i regimi di magra o di morbida; potrà essere posta pari al 50% velocità misurata a 6 cm dal fondo (a 3 cm per il micromulinello), a giudizio dell'operatore, per i regimi di piena.

#### 4.5.3.2 Calcolo dell'Indice Biotico Esteso

I valori di IBE saranno calcolati utilizzando una tabella di calcolo (vedi Tabella 4.5.B) dotata di 2 entrate: una entrata orizzontale determinata dalla qualità degli organismi rinvenuti ed una entrata verticale determinata invece dal numero totale di Unità Sistematiche (U.S.) presenti nel campione.

Il valore di indice biotico ricavato sarà quindi trasformato in classi di qualità (C.Q.) sulla base dei valori di riferimento riportati in una seconda tabella (vedi Tabella 4.5.C) che consentirà di ricondurre tutta la scala dei valori di IBE (0 - 13) entro 5 classi di qualità.

L'abbondanza relativa dei macroinvertebrati all'interno della stazione considerata potrà essere espressa sulla base di una discretizzazione in classi di abbondanza (tipicamente si utilizzano 3 classi di abbondanza: P = presente, C= comune, D = dominante).

Si ricorda che i taxa di *Drift* dovranno essere opportunamente evidenziati.

Tab. 4.5.B Tabella di calcolo valore IBE

| GRUPPI FAUNISTICI CHE DETERMINANO CON LA LORO PRESENZA L'INGRESSO ORIZZONTALE IN TABELLA |            | NUMERO TOTALE DELLE UNITÀ SISTEMATICHE COSTITUENTI LA COMUNITÀ |       |                  |         |         |         |         |         |      |
|--|------------|--|-------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
|  |            | PRIMO INGRESSO   |       | SECONDO INGRESSO |         |         |         |         |         |      |
|  |            | 0 - 1  | 2 - 5 | 6 - 10           | 11 - 15 | 16 - 20 | 21 - 25 | 26 - 30 | 31 - 35 | > 36 |
| Plecotteri presenti (Leuctra <sup>1</sup> )  | U.S. UNICA | -  | -     | 7                | 8       | 9       | 10      | 11      | 12      | 13*  |
|  | PLURI U.S. | -  | -     | 8                | 9       | 10      | 11      | 12      | 13      | 14*  |
|  | U.S. UNICA | -  | -     | 6                | 7       | 8       | 9       | 10      | 11      | -    |

|  |                             |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
|--|-----------------------------|---|---|---|---|---|----|----|----|---|
| Efemerotteri presenti <sup>2</sup> (Baetidae e Caenidae sono da escludere) | PLURI U.S.                  | - | - | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | - |
| Tricotteri presenti <sup>2</sup> (Baetidae e Caenidae sono da escludere)   | U.S. UNICA                  | - | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | 9  | 10 | - |
|  | PLURI U.S.                  | - | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 | 11 | - |
| Gammaridi, Atidi e Palemonidi presenti                                     | Tutte le U.S. sopra assenti | - | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | 9  | 10 | - |
| Asellidi presenti  | Tutte le U.S. sopra assenti | - | 3 | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  | 9  | - |
| Oligocheti e Chironomidi   | Tutte le U.S. sopra assenti | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | -  | -  | -  | - |
| Altri organismi  | Tutte le U.S. sopra assenti | 0 | 1 | - | - | - | -  | -  | -  | - |

Il simbolo “-” sta ad indicare giudizio dubbio per errore di campionamento, ad esempio per presenza di organismi di drift, erroneamente considerati nel computo, per ambiente non colonizzato adeguatamente, per tipologie non valutabili con l’IBE.

<sup>1</sup> Nelle comunità in cui *Leuctra* è presente come unico taxon di plecoteri e sono contemporaneamente assenti gli efemerotteri, tranne BAETIDAE e CAENIDAE, *Leuctra* deve essere considerata a livello dei tricoteri al fine dell’entrata orizzontale in tabella.

<sup>2</sup> Nelle comunità in cui sono assenti i plecoteri, tranne eventualmente *Leuctra*, e fra gli efemerotteri sono presenti solo BAETIDAE e CAENIDAE, l’ingresso orizzontale avviene a livello dei tricoteri.

<sup>3</sup> Valori di indice che vengono raggiunti raramente nelle acque correnti italiane. Si tratta in genere di ambienti ad elevata diversità ma occorre evitare la somma di biotipologie (incremento artificioso della ricchezza in taxa).

Tab. 4.5.C Tabella di conversione valori IBE in Classi di Qualità

| CLASSE DI QUALITÀ | IBE      | GIUDIZIO DI QUALITÀ                          | COLORE TEMATICO |
|-------------------|----------|--|-----------------|
| I                 | 10-11-12 | Ambiente non alterato in modo sensibile      | AZZURRO         |
| II                | 8-9      | Ambiente con moderati sintomi di alterazione | VERDE           |
| III               | 6-7      | Ambiente alterato                            | GIALLO          |

|    |       |                               |           |
|----|-------|-------------------------------|-----------|
| IV | 4-5   | Ambiente molto alterato       | ARANCIONE |
| V  | 1-2-3 | Ambiente fortemente degradato | ROSSO     |

## 4.6 Programma di monitoraggio

### 4.6.1 Attività di monitoraggio AO

La fase di monitoraggio AO conterà di due campagne di misura relative a misure di portata, misure fisico-chimiche e misure chimico-batteriologiche con cadenza semestrale da effettuare su tutti i punti di campionamento (monte e valle).

Nella tabella seguente sono riepilogate le attività di monitoraggio AO.

*Tab. 4.6.A Attività di monitoraggio AO*

| Punti di campionamento           | Attività AO  | Numero campagne/frequenza |
|----------------------------------|--|---------------------------|
| IDR01 ÷ IDR06<br>(monte e valle) | Misure di portata  | 2 campagne/semestrale     |
|                                  | Misure fisico-chimiche in situ                                     |                           |
|                                  | Determinazione in laboratorio dei parametri chimico-batteriologici |                           |

#### 4.6.2 Attività di monitoraggio in CO

La durata del monitoraggio in CO è influenzata dalla durata delle lavorazioni di cantiere che è variabile per ciascun tratto in cui è stata suddivisa la fase di costruzione del tracciato di progetto.

Le attività di monitoraggio in CO dovranno quindi essere calibrate in funzione delle attività di cantiere che potrebbero avere ripercussioni negative sul corpo idrico intercettato.

Premesso quanto sopra, le campagne di misura nella fase di CO avranno una cadenza trimestrale.

Tab.4.6.B Attività di monitoraggio CO

| Punti di campionamento           | Attività CO  | Frequenza   |
|----------------------------------|--|-------------|
| IDR01 ÷ IDR06<br>(monte e valle) | Misure di portata  | trimestrale |
|                                  | Misure fisico-chimiche in situ                                     |             |
|                                  | Determinazione in laboratorio dei parametri chimico-batteriologici |             |

In presenza di eventi eccezionali che possono originare possibili anomalie si dovrà procedere con ulteriori determinazioni chimico-fisiche.

#### 4.6.3 Attività di monitoraggio PO

Le attività di monitoraggio PO avranno inizio con l'entrata in esercizio della nuova infrastruttura e comunque al termine di tutte le attività di cantiere nelle aree oggetto di monitoraggio e dal ripristino delle stesse.

Si prevede di effettuare i campionamenti su tutti i punti di misura (monte e valle) e pianificare le attività di monitoraggio utilizzando due campagne di misura della portata, di misure fisico-chimiche ed analisi chimico-batteriologiche con frequenza semestrale.

Nel caso siano state evidenziate delle criticità ambientali già in fase di CO si provvederà a dare priorità alla effettuazione di misure di controllo nei punti interessati da tali criticità; su tali punti la frequenza di misura potrà subire delle variazioni in funzione delle esigenze del caso.

Tab.4.6.C Attività di monitoraggio PO

| Punti di campionamento           | Attività PO  | Numero campagne/frequenza |
|----------------------------------|--|---------------------------|
| IDR01 ÷ IDR06<br>(monte e valle) | Misure di portata  | 2 campagne/<br>semestrale |
|                                  | Misure<br>fisico-chimiche in situ                                  |                           |
|                                  | Determinazione in laboratorio dei parametri chimico-batteriologici |                           |

#### 4.7 Normativa di riferimento

Normativa Nazionale:

- D.M. 56 del 14/04/2009- Regolamento recante “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l’identificazione delle condizioni di riferimento per la modifiche delle norme tecniche del D.Lgs.152/2006 recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’art.75, comma 3, del D.lgs. medesimo”;
- D.Lgs. 152 del 03/04/06 e s.m.i.;
- D.M. 260 del 08/11/2010 – Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali – Modifica norme tecniche D.Lgs 152/2006

Manuali – Linee Guida:

- “Metodi analitici per le acque”, Manuali e Linee Guida 29/2003, APAT, IRSA-CNR;
- “Metodi biologici per le acque –Parte I” (APAT, 2007).

## **5 SUOLO E SOTTOSUOLO**

### **5.1 Obiettivi del monitoraggio sulla componente**

Il monitoraggio della componente suolo ha lo scopo di analizzare e caratterizzare dal punto di vista pedologico e chimico i terreni interessati dalle attività di cantiere. Obiettivo principale di tale attività è il controllo delle eventuali modifiche apportate alle caratteristiche pedologiche (causate dalle operazioni di realizzazione dei cantieri stessi e dalle lavorazioni in CO) al momento della restituzione dei terreni stessi al precedente uso.

### **5.2 Definizione degli ambiti di monitoraggio**

#### **5.2.1 Criteri di carattere generale per l'individuazione delle aree**

Le aree da monitorare sono state scelte sulla base delle potenziali interferenze connesse con le attività di costruzione dell'opera e in relazione alla sensibilità della componente.

Poiché le maggiori lavorazioni riguardano i contesti fluviali o, nel caso dei grandi cantieri, le aree agricole da restituire agli usi originari, le aree su cui effettuare le attività di monitoraggio saranno individuate sulla base di:

- estensione dell'occupazione di suolo da parte delle aree di cantiere;
- coinvolgimento di aree a maggior valore naturalistico costituite dalle fasce fluviali del sistema idrografico, in particolare se appartenenti alla Rete Natura 2000, la cui tutela e conservazione risulta prioritaria.

Il monitoraggio AO della componente suolo è, pertanto, indirizzato alla conoscenza dello stato "attuale" dei terreni che saranno occupati dai cantieri e del loro utilizzo, mediante indagini puntuali di tipo chimico, pedologico e biologico.

In CO sono previste ispezioni in campo allo scopo di verificare le attività di cantiere (campi base, aree operative e i fronti di lavoro (FAL) nei settori di particolare interesse naturalistico); in particolare saranno attuati accertamenti mirati alla verifica del corretto svolgimento delle varie attività e lavorazioni condotte sia all'interno delle aree operative sia nelle fasce limitrofe ai cantieri. Sono, inoltre, previste una serie di indagini chimiche, con cadenza annuale da condurre con modalità diverse rispetto alle fasi di AO e PO, finalizzate alla verifica di eventuali alterazioni legate allo svolgimento dei lavori.

Il monitoraggio PO della componente suolo consentirà di verificare il sussistere di eventuali alterazioni delle caratteristiche dei terreni intercorse come conseguenza delle attività di cantiere, al fine di fornire utili indicazioni circa le misure da intraprendere per restituire i suoli all'uso agricolo o agli impianti a verde. Il riferimento circa le caratteristiche dei terreni da restituire rimane l'AO.

#### **5.2.2 Localizzazione dei punti di misura**

Sulla base dei criteri generali stabiliti per l'identificazione degli ambiti oggetto di monitoraggio, tutte le aree di cantiere (campo base e cantieri operativi) rappresentano dei punti di misura. Il punto di misura va inteso in un'accezione più ampia ovvero nell'insieme delle misure speditive (trivellate) e dei profili pedologici che stanno alla base delle osservazioni pedologiche; non necessariamente le aree oggetto di monitoraggio saranno indagate attraverso le medesime attività d'indagine.

Le osservazioni pedologiche hanno come obiettivo principale la verifica, con precisione, della variabilità pedologica presente nei vari siti di lavorazione e delle caratteristiche dei pedotipi di riferimento.

Le osservazioni pedologiche sono suddivise in trivellate manuali e profili; le prime permettono la verifica della variabilità spaziale dei caratteri dei suoli nell'area considerata e l'individuazione dei tipi pedologici principali. I secondi saranno eseguiti su tutti i pedotipi riscontrati, consentendo un'osservazione e una descrizione più completa dei caratteri dei suoli. I profili saranno eseguiti con l'ausilio di un mezzo meccanico (escavatore) e prevedono lo scavo di una trincea sino a una profondità di circa 1,5 – 2,0 m o il raggiungimento dell'orizzonte impermeabile.

Di tutti i profili e trivellate significative sarà realizzata accurata documentazione fotografica.

In tutte le fasi del monitoraggio (AO, CO e PO) saranno indagate complessivamente 27 aree di cantiere.

Nelle fasi di AO e PO i siti saranno indagati mediante indagini chimiche e pedologiche; considerata l'estensione delle aree, che si attesta mediamente attorno ai 2000 m<sup>2</sup>, in ciascuna area sarà realizzato n.1 punti di indagine costituito da un profilo pedologico o da una trivellata manuale. Nella tabella 5.2.A sono riportati tutti i punti di indagine con il tipo di indagine prevista. Nella scelta del tipo indagine sono stati adottati i seguenti criteri:

- esecuzione di almeno un profilo per ciascuna unità cartografica individuata nella carta dei suoli scala 1:50.000 della Provincia di Venezia;
- all'interno di ciascuna unità cartografica, il profilo sarà realizzato nell'area di cantiere di superficie maggiore.

L'area del parco fluviale del Lemene sarà indagata con l'esecuzione di un profilo.

I profili e le trivellate dovranno essere realizzati secondo le modalità riportate nel "Manuale per la descrizione del suolo"<sup>3</sup> di ARPAV e descritti mediante la compilazione delle schede di osservazione in esso contenute.

Per le indagini chimiche e pedologiche saranno formati campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio come di seguito descritto.

- Profili pedologici: un campione disturbato per ogni orizzonte pedologico individuato (numero di orizzonti variabile normalmente da 4 a 5);
- trivellate manuali: due campioni disturbati alle profondità indicativamente di 5÷40 cm (campione superficiale) e 70÷100 cm (campione profondo);

---

<sup>3</sup> *Manuale per la descrizione del suolo (versione 0 di data 27/09/2011) – ARPAV Servizio Regionale Suoli - scaricabile all'indirizzo <http://www.arpa.veneto.it/suolo/htm/documenti.asp>*

- per tutti i punti di campionamento (trivellate e profili): un campione superficiali indisturbato per la determinazione dell'indice di qualità biologica del suolo attraverso i microartropodi (QBS-ar).

Nella fase di **CO**, nelle stesse aree individuate per il monitoraggio di AO e PO, non saranno eseguite indagini pedologiche, ma esclusivamente indagini di tipo chimico: con cadenza annuale, per tutta la durata dei lavori, per ciascuna area si realizzerà il campionamento del terreno superficiale (5÷40 cm). Si procederà con la formazione di un campione composito derivante dalla miscelazione, omogeneizzazione e quartatura di una serie di incrementi (almeno 15 indipendentemente dalla superficie di riferimento) prelevati con l'ausilio di una trivella manuale secondo uno schema di campionamento sistematico (griglia regolare).

Nella Tabella 5.2.A si riporta l'elenco dei punti di monitoraggio della componente suolo, per i quali viene identificato la progressiva chilometrica, il cantiere e il comune in cui ricadono.

| Punto di monitoraggio |                | Progr. Km |         | Comune               | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Tipo indagine | Numero campioni |
|-----------------------|----------------|-----------|---------|----------------------|------------------------------|---------------|-----------------|
| Nuova codifica        | Codifica da PD | Nuova     | Vecchia |                      |                              |               |                 |
| <b>S01</b>            | S37            | 439+526   | 43+050  | San Stino di Livenza | 2470                         | Profilo       | 5               |
| <b>S02</b>            | S42            | 441+376   | 44+900  | Annone Veneto        | 1567                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S01</b>            | S57            | 448+546   | 52+070  | Portogruaro          | 84567                        | Profilo       | 5               |
| <b>S04</b>            | S64            | 451+076   | 54+600  | Portogruaro          | 1498                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S05</b>            | S65            | 451+606   | 55+130  | Portogruaro          | 1964                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S06</b>            | S66            | 451+606   | 55+130  | Portogruaro          | 2041                         | Profilo       | 5               |
| <b>S07</b>            | S67            | 451+896   | 55+420  | Portogruaro          | 1699                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S08</b>            | S68            | 451+896   | 55+420  | Portogruaro          | 1701                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S09</b>            | S69            | 452+156   | 55+680  | Portogruaro          | 3013                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S10</b>            | S70            | 452+236   | 55+760  | Portogruaro          | 3310                         | Profilo       | 5               |
| <b>S11</b>            | S71            | 453+046   | 56+570  | Portogruaro          | 2362                         | Profilo       | 5               |

| Punto di monitoraggio |                | Progr. Km |         | Comune                  | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Tipo indagine | Numero campioni |
|-----------------------|----------------|-----------|---------|-------------------------|------------------------------|---------------|-----------------|
| Nuova codifica        | Codifica da PD | Nuova     | Vecchia |                         |                              |               |                 |
| <b>S12</b>            | S72            | 453+116   | 56+640  | Portogruaro             | 1054                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S13</b>            | S73            | 453+416   | 56+940  | Portogruaro             | 2631                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S14</b>            | S74            | 453+046   | 56+570  | Portogruaro             | 1917                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S15</b>            | S75            | 453+676   | 57+200  | Portogruaro             | 6081                         | Profilo       | 5               |
| <b>S16</b>            | S76            | 453+636   | 57+160  | Portogruaro             | 2864                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S17</b>            | S77            | 453+926   | 57+450  | Portogruaro             | 2713                         | Profilo       | 5               |
| <b>S18</b>            | S78            | 455+916   | 59+440  | Fossalta di Portogruaro | 2118                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S19</b>            | S79            | 455+916   | 59+440  | Fossalta di Portogruaro | 1871                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S20</b>            | S80            | 456+906   | 60+430  | Teglio Veneto           | 928                          | Trivellata    | 2               |
| <b>S21</b>            | S81            | 456+906   | 60+430  | Teglio Veneto           | 1129                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S22</b>            | S82            | 457+086   | 60+610  | Teglio Veneto           | 2137                         | Profilo       | 5               |
| <b>S23</b>            | S83            | 457+086   | 60+610  | Teglio Veneto           | 1986                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S24</b>            | S84            | 459+056   | 62+580  | Fossalta di Portogruaro | 1542                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S25</b>            | S85            | 459+056   | 62+580  | Fossalta di Portogruaro | 2100                         | Profilo       | 5               |
| <b>S26</b>            | NON PREVISTO   | 459+366   | 62+890  | Fossalta di Portogruaro | 1303                         | Trivellata    | 2               |
| <b>S27</b>            | NON PREVISTO   | 459+446   | 62+970  | Fossalta di Portogruaro | 594                          | Trivellata    | 2               |

| Punto di monitoraggio |                | Progr. Km |         | Comune | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Tipo indagine | Numero campioni |
|-----------------------|----------------|-----------|---------|--------|------------------------------|---------------|-----------------|
| Nuova codifica        | Codifica da PD | Nuova     | Vecchia |        |                              |               |                 |
| TOTALE CAMPIONI       |                |           |         |        |                              |               | 81              |

*Tab.5.2.A Individuazione dei punti di monitoraggio componente suolo e sottosuolo*

L'ubicazione dei punti di misura è riportata negli elaborati "Planimetria Ubicazione Punti Di Misura" in scala 1:5000 (elaborati S 02.01.0.0 – S 02.02.0.0 – S 02.02.1.0).

### 5.3 Parametri indicatori

I rilievi della componente suolo permettono la determinazione delle caratteristiche dei suoli, attraverso una campagna di indagini da eseguirsi fino alla profondità di 1,5 m.

Nell'esecuzione dei profili e delle trivellate pedologiche, saranno determinati in situ tutti i parametri previsti dal "Manuale per la descrizione del suolo" (ARPAV, 2011) e dalle relative schede di rilevamento.

Per quanto concerne le analisi di laboratorio i parametri da ricercare sono elencati nelle seguenti Tabelle 5.3.A, 5.3.B e 5.3.C.

| PANNELLO ANALITICO AO E PO |                           |                           |  |   |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--|---|
| TRIVELLATE                 |                           | PROFILI                   |  |   |
| CAMPIONE SUPERFICIALE      | CAMPIONE PROFONDO         | CAMPIONE SUPERFICIALE     | CAMPIONE PROFONDO<br>(su uno solo dei campioni profondi) | CAMPIONE PROFONDO<br>(sugli altri orizzonti profondi) |
| pH                         | pH                        | pH                        | pH   | pH  |
| Tessitura                  | Tessitura                 | Tessitura                 | Tessitura  | Tessitura   |
| Sostanza organica          | Sostanza organica         | Sostanza organica         | Sostanza organica  | Sostanza organica                                     |
| CSC<br>Cap. sc. cationico  | CSC<br>Cap. sc. cationico | CSC<br>Cap. sc. cationico | CSC<br>Cap. sc. cationico                                | CSC<br>Cap. sc. cationico                             |
| Calcare totale             | Calcare totale            | Calcare totale            | Calcare totale   | Calcare totale  |

|                   |         |                      |                  |                  |
|-------------------|---------|----------------------|------------------|------------------|
| Metalli           | Metalli | Metalli              | Metalli          |                  |
|                   |         | Basi scambiabili     | Basi scambiabili | Basi scambiabili |
|                   |         | Azoto Totale         |                  |                  |
|                   |         | Fosforo assimilabile |                  |                  |
| IPA               |         | IPA                  |                  |                  |
| PCB               |         | PCB                  |                  |                  |
| Idrocarburi C>12  |         | Idrocarburi C>12     |                  |                  |
| Densità apparente |         | Densità apparente    |                  |                  |
| indice QBS        |         | indice QBS           |                  |                  |

Tab. 5.3.A Parametri da ricercare per orizzonte pedologico nelle fasi di AO e PO.

| <b>PANNELLO ANALITICO CO</b>  |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metalli: Cadmio, Cromo tot., Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco</li> <li>- IPA</li> <li>- Idrocarburi C&gt;12</li> <li>- PCB</li> </ul> |

Tab. 5.3.B Parametri oggetto di monitoraggio in fase di CO

| <b>PANNELLO ANALITICO</b>   | <b>AO<br/>(1 campagna)</b>   | <b>CO<br/>(1 campagna l'anno)</b> | <b>PO<br/>(1 campagna)</b>   |
|---|--|-----------------------------------|--|
| Parametri standard:<br>- pH<br>- Tessitura<br>- Sost. Organica<br>- CSC<br>- Calcare totale | 9 profili (5 campioni)<br>18 trivellate (2 campioni)<br>TOT: 81 campioni | -                                 | 9 profili (5 campioni)<br>18 trivellate (2 campioni)<br>TOT: 81 campioni |
| Basi scambiabili:<br>Ca, Mg, K, Na  | 9 profili (5 campioni)<br>TOT: 45 campioni                               | -                                 | 9 profili (5 campioni)<br>TOT: 45 campioni                               |

| <b>PANNELLO ANALITICO</b>                                  | <b>AO<br/>(1 campagna)</b>   | <b>CO<br/>(1 campagna l'anno)</b>                                   | <b>PO<br/>(1 campagna)</b>   |
|--|--|---|--|
| Azoto totale<br>Fosforo assimilabile                       | 9 profili (1 campione)<br>TOT: 9 campioni  | -   | 9 profili (1 campione)<br>TOT: 9 campioni  |
| Metalli:<br>Cd, Cr tot., Hg, Ni, Pb,<br>Cu, Zn             | 9 profili (2 campioni)<br>18 trivellate (2 campioni)<br>TOT: 54 campioni   | 27 campioni compo-<br>siti  | 9 profili (2 campioni)<br>18 trivellate (2 campioni)<br>TOT: 54 campioni   |
| Composti organici:<br>- IPA<br>- PCB<br>- Idrocarburi C>12 | 9 profili (1 campione)<br>18 trivellate (1 campione)<br>TOT: 27 campioni   | 27 campioni compo-<br>siti  | 9 profili (1 campione)<br>18 trivellate (1 campione)<br>TOT: 27 campioni   |
| Densità apparente  |  | -   |  |
| QBS  |  | -   |  |
| <b>TOTALE</b>  | 81 campioni di cui:<br>81 parametri standard<br>45 basi scambiabili<br>9 azoto tot. e fosforo ass.<br>54 metalli<br>27 composti organici<br>27 densità apparente<br>27 QBS | 27 campioni l'anno di<br>cui:<br>27 metalli<br>27 composti organici | 81 campioni di cui:<br>81 parametri standard<br>45 basi scambiabili<br>9 azoto tot. e fosforo ass.<br>54 metalli<br>27 composti organici<br>27 densità apparente<br>27 QBS |

*Tab. 5.3.C Parametri oggetto di monitoraggio e numero di campioni*

Le stesse indagini saranno effettuate tanto nella fase di AO che di PO al fine di poter effettuare il confronto degli esiti delle medesime e poter trarre valutazioni circa gli eventuali interventi di mitigazione da porre in opera, anche in relazione alle soglie normative vigenti.

## **5.4 Metodiche di monitoraggio e tipologie di analisi**

### **5.4.1 Metodiche per le analisi chimico – fisiche**

Le determinazioni analitiche sui campioni disturbati saranno effettuate secondo i metodo ufficiali di analisi dei suoli approvati con D.M. 13/09/99.

Per quanto riguarda la classificazione dei suoli osservati, sia nei sondaggi eseguiti mediante trivellata, sia nei sondaggi realizzati mediante profilo, si opererà secondo lo standard della “Soil Taxonomy” dello United States Department of Agriculture (USDA) fino al livello di famiglia e lo standard internazionale “World Reference Base for Soil Resources”<sup>4</sup>.

Per la determinazione della densità apparente i campioni indisturbati saranno prelevati in senso orizzontale, con appositi cilindri di acciaio e si procederà mediante la determinazione del peso secco in stufa a 105 °C.

#### **5.4.2 Metodiche per le analisi biologiche**

La qualità biologica del suolo sarà valutata anche mediante l'utilizzo di bioindicatori ed il calcolo di un indice di qualità biologica denominato QBS-ar.

Le alterazioni di origine naturale e antropica e degli equilibri fisico-chimici si riflettono, infatti, direttamente o indirettamente sulle comunità di organismi presenti al suo interno e l'analisi delle risposte messe in atto da queste permette di rilevare la presenza e l'entità di eventuali disturbi generati sull'ecosistema.

Nel sistema suolo l'energia entra principalmente attraverso la degradazione di sostanza organica morta, dunque la fertilità di un suolo è direttamente correlata la velocità di decomposizione della materia organica. La degradazione è mediata dalla flora batterica e un'inibizione o eliminazione degli organismi in esso presenti può portare ad un danneggiamento a breve o lungo termine dell'ecosistema suolo.

Le reti trofiche coinvolte che si trovano nel suolo sono riconducibili a tre categorie:

- le micro-reti costituite da microrganismi e animali di dimensioni inferiori a 0,2 mm (protozoi, rotiferi, nematodi);
- le meso-reti costituite dai trasformatori (mesofauna, animali compresi tra 2 e 0,2 mm);
- le macro-reti costituite da organismi di dimensioni maggiori di 2 mm.

Il QBS-ar indaga organismi che fanno parte delle meso-reti (mesofauna) e che hanno dunque importanti funzioni di disseminazione delle micro-reti, di areazione del suolo e di velocizzazione della decomposizione, dato che gran parte di essi sono trituratori.

L'indice QBS-ar analizza e valuta la struttura della comunità dei microartropodi, esaminando la funzionalità ed il livello di adattamento delle forme presenti.

La metodologia di riferimento è definita nel Manuale APAT “Guida tecnica su metodo di analisi per il suolo ed i siti contaminati- utilizzo di indicatori biologici ed ecotossicologici”.

---

<sup>4</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) - International Soil Reference and Information Centre (ISRIC) - International Society of Soil Science (ISSS)

Per calcolare l'Indice di qualità del suolo QBS-ar, la prima operazione da svolgere è la determinazione delle forme biologiche degli invertebrati. Per fare ciò, gli esemplari vanno ripartiti in gruppi omogenei, quanto più possibile, dal punto di vista morfologico.

È necessario attribuire ad ogni forma biologica un punteggio numerico, denominato EMI (Indice Eco-morfologico), che varia da 1 a 20. Il punteggio massimo è assegnato agli esemplari che mostrano un adattamento maggiore alla vita edafica: riduzione o perdita degli occhi, riduzione degli arti, depigmentazione ecc. La definizione del valore dell'indice QBS-ar per ogni stazione si ottiene sommando gli EMI di tutti i gruppi presenti; tale valore può variare tra 0 e 328.

## **5.5 Programma di monitoraggio**

### **5.5.1 Attività di monitoraggio AO**

Il monitoraggio AO consiste nell'esecuzione di una campagna d'indagini da compiere prima dell'inizio dei lavori, in corrispondenza di 27 aree di cantiere mediante escavatore (profili pedologici) fino alla profondità di 1,5 m o mediante trivella manuale, di tipo olandese, fino alla profondità di 0,1 m.

La campagna di indagine, da effettuarsi secondo le modalità precedentemente descritte, prevede l'esecuzione di indagini chimiche, pedologiche e biologiche.

### **5.5.2 Attività di monitoraggio CO**

Il monitoraggio in CO, che ha lo scopo di individuare eventuali criticità legate alle lavorazioni di cantiere, si realizzerà con frequenza annuale interessando tutte le 27 aree di cantiere e comporterà esclusivamente indagini di tipo chimico dei terreni superficiali.

### **5.5.3 Attività di monitoraggio PO**

Il monitoraggio PO, che ha lo scopo di analizzare le variazioni delle caratteristiche dei terreni a seguito dell'impianto dei cantieri e dell'esecuzione delle lavorazioni, si realizzerà ad ultimazione dell'opera dopo il ripristino delle aree di cantiere, mediante un'unica campagna di misure con analoghe modalità utilizzate in fase di AO. I risultati del monitoraggio PO saranno confrontati con quelli relativi alla situazione di "bianco" accertata nella fase AO e con i limiti stabiliti dalla normativa vigente, al fine di predisporre l'eventuale adozione di interventi di mitigazione.

Su tutti i punti di misura è prevista l'esecuzione di un'unica campagna di indagine.

## **5.6 Normativa di riferimento**

Nell'ambito della redazione del presente progetto di monitoraggio, relativamente alla componente suolo e sottosuolo, è stata presa in considerazione la normativa di seguito riportata:

- Ministero delle politiche agricole e forestali, Decreto 25 marzo 2002 - Rettifiche al decreto ministeriale 13 settembre 1999 riguardante l'approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo;
- Ministero delle politiche agricole e forestali, D.M. del 13/09/1999 - Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n° 248 del 21/10/1999);
- Ministero per le Politiche Agricole (1997). D.M. del 1° agosto 1997 - Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo, (Gazzetta Ufficiale n. 204 del 2.09.97);
- D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale.
- U.S.D.A. - Keys to Soil Taxonomy. 10<sup>th</sup> edition, 2006;
- ANPA - “Atlante degli indicatori del suolo”, RTI CTN\_SSC 3/2001;
- APAT - “Elementi di progettazione della rete nazionale di monitoraggio del suolo a fini ambientali - Versione aggiornata sulla base delle indicazioni contenute nella strategia tematica del suolo dell’Unione Europea”, 2004.
- APAT “Guida tecnica su metodi di analisi per il suolo ed i siti contaminati – utilizzo di indicatori biologici ed ecotossicologici”, 2004.

## **6 ATMOSFERA**

### **6.1 Obiettivi del monitoraggio sulla componente**

Gli impatti a carico della componente atmosfera determinati dalle lavorazioni sono individuabili, sulla base di un criterio prevalentemente sanitario, in termini di ricadute sulla qualità dell'aria nei confronti dei ricettori umani.

*Il presente PMA, oltre ai contesti antropizzati, ha previsto il controllo delle alterazioni dello stato della componente in corrispondenza dei cantieri e delle attività maggiormente significative, anche in ambiti naturalistico.*

Gli impatti indotti dalla cantierizzazione (fase di CO), in particolare, possono essere determinati da eventi quali:

- la diffusione e il sollevamento di polveri legate alla movimentazione di inerti, alle demolizioni, alla gestione degli impianti o al transito di mezzi d'opera su piste di cantiere;
- l'emissione di inquinanti gassosi da parte dei mezzi d'opera o eventuali modificazioni in senso peggiorativo del regime di traffico veicolare locale indotte dalla cantierizzazione.

Tali condizioni hanno luogo durante le fasi di preparazione dei terreni per l'allestimento delle aree di cantiere, all'interno delle stesse durante lo svolgimento delle attività e nelle zone operative in corrispondenza del fronte di avanzamento dei lavori.

L'obiettivo delle campagne di monitoraggio AO è di fornire, per la componente in esame, un quadro di riferimento ambientale finalizzato al confronto dei dati rilevati nelle successive fasi temporali di CO e PO.

Per quanto attiene la fase di verifica di entrata in esercizio dell'opera nella configurazione progettuale (fase di PO) si utilizzeranno le medesime postazioni di misura rappresentative dei fronti residenziali maggiormente esposti ai flussi autostradali, definite per il CO. Tale scelta dei punti di misura consentirà di poter disporre di una serie di dati significativa ai fini delle valutazioni e del raffronto con le soglie normative di riferimento.

### **6.2 Definizione dei punti di monitoraggio**

#### **6.2.1 Caratterizzazione anemologica**

Secondo quanto documentato dalla letteratura specialistica, la pianura veneta a ridosso della costa adriatica è caratterizzata da un regime dei venti piuttosto costante durante tutto l'arco dell'anno. Le direzioni di provenienza prevalenti sono sicuramente nel quadrante NE.

Durante l'autunno e l'inverno la prevalenza dal quadrante NE è ancora più evidente che nel resto dell'anno. Durante le stagioni estiva e primaverile, seppur il quadrante NE resti il prevalente, si concentrano le provenienze dal quadrante meridionale, situazione facilmente riconducibile all'influenza delle brezze di mare caratteristiche di questi periodi dell'anno. Tuttavia, questi venti meridionali saranno accompagnati anche da condizioni di medio-alta instabilità atmosferica (classi di Pasquill A e B) grazie al maggiore radiazione totale incidente, parametro discriminante anche per la formazione delle stesse brezze di mare. Le condizioni di instabilità atmosferica risultano favorevoli allo sviluppo

di turbolenza e alla conseguente dispersione degli inquinanti, per questo motivo è lecito assumere come direzione più incisiva, nonché la più frequente la direzione NE.

Considerando l'orientamento degli assi stradali si può osservare che gli inquinanti emessi dal traffico veicolare sono prevalentemente soggetti a fenomeni di trasporto in direzione longitudinale, che favoriscono l'incanalamento all'interno della sezione stradale e l'accumulo degli inquinanti nelle aree immediatamente sottovento.

Quindi, ai fini del piano di monitoraggio i ricettori più sensibili saranno quelli localizzati a sud del tracciato autostradale, ricadendo all'interno della scia dei venti prevalenti provenienti da NE.

### **6.2.2 Criteri per la definizione dei livelli di criticità ambientale**

Per la definizione dei livelli di criticità ambientale sono stati considerati i seguenti aspetti:

- la tipologia e la localizzazione dei ricettori e, in particolare, gli ambiti residenziali localizzati sottovento, in prossimità dell'infrastruttura, delle aree di cantiere e delle viabilità di cantiere utilizzati dai mezzi d'opera;
- la tipologia delle aree di cantiere e la natura e la durata delle lavorazioni connesse, con particolare attenzione alle attività svolte nei cantieri industriali (presenza di impianti) e operativi, la tipologia degli interventi ed, in particolare, la movimentazione di materiali;
- la sensibilità del ricettore (ospedali, scuole, ecc.) e la sensibilità delle biocenosi presente in aree di particolare importanza naturalistica.

### **6.2.3 Criteri per la scelta delle aree**

Gli ambiti di indagine sono stati identificati sulla base dei criteri di criticità ambientale evidenziati e in relazione alla presenza di aree di cantiere significative (comprendenti le problematiche legate alla viabilità da e per il cantiere) ed aree rappresentative di contesti residenziali potenzialmente esposti alle attività ed all'esercizio dell'infrastruttura, e di aree di particolare pregio naturalistico.

Dall'analisi degli elaborati di progetto e delle caratteristiche del territorio, è stato confermato un numero complessivo di punti di monitoraggio pari a 3, analogamente a quanto previsto dal Progetto Definitivo. Due di questi (ATM-02 e ATM-03) mantengono la stessa ubicazione dei punti individuati in fase di Progetto Definitivo (vedasi Av-11/Ac-10 e Av-13/Ac-12), mentre il terzo punto (ATM-01) è stato ricollocato in quanto inizialmente ubicato presso un ricettore sensibile (centro ricreativo di prima infanzia di via Don Minzoni in Comune di Portogruaro) che, ad oggi, è stato convertito in abitazione residenziale. Il punto ATM-01 è stato posizionato in un'area residenziale nelle vicinanze del nodo di Portogruaro, che subirà una risistemazione, ed in prossimità del cavalcavia della S.P. n. 251, oggetto di demolizione e ricostruzione.

#### 6.2.4 Localizzazione dei punti di misura

Allo scopo di poter caratterizzare la diffusione degli inquinanti in campo aperto, per il rilievo degli stessi le postazioni di misura sono state identificate in modo da non presentare vincoli o peculiarità dal punto di vista delle caratteristiche morfologiche del territorio. Nell'ambito di ciascuno degli ambiti territoriali individuati con i criteri descritti al paragrafo precedente, si è quindi proceduto alla specifica individuazione dei punti di misura.

Le seguenti tabelle riportano le specifiche dei singoli ricettori identificati (codifica punti, codifica da Progetto Definitivo, ubicazione rispetto al cantiere impattante e al territorio comunale, ecc..) in funzione delle azioni di progetto considerate.

| Punto di monitoraggio |                | Area   | Comune                  | Fase     |
|-----------------------|----------------|--|-------------------------|----------|
| Nuova codifica        | Codifica da PD |  |                         |          |
| ATM-01                | Av-12/Ac-11    | Agglomerato residenziale   | Portogruaro             | AO/CO/PO |
| ATM-02                | Av-11/Ac-10    | Ricettore presente in area di pregio naturalistico                                 | Portogruaro             | AO/CO/PO |
| ATM-03                | Av-13/Ac-12    | Ricettore sensibile in area di pregio naturalistico (Oasi WWF-Bosco di Alvisopoli) | Fossalta di Portogruaro | AO/CO/PO |

Tab. 6.2.A Ricettori da monitorare per la componente atmosfera – viabilità/cantieri

L'esatta ubicazione di questi punti è riportata negli elaborati "Planimetria Ubicazione Punti Di Misura" in scala 1:5000 (elaborati S 02.02.0.0 – S 02.02.1.0).

### 6.3 Definizione delle attività di monitoraggio

Le attività di monitoraggio prevedono il rilievo e la determinazione di indicatori rappresentativi dello stato di qualità dell'aria, tanto in relazione alle sorgenti oggetto di controllo che alla normativa vigente.

La definizione dei parametri di controllo deriva da una valutazione circa la pericolosità degli stessi nei confronti della salute umana e dall'analisi dello stato di criticità in relazione alla gestione del territorio ed agli obiettivi definiti in materia di tutela della qualità dell'aria.

Tra i parametri oggetto di monitoraggio, pertanto, sono stati individuati quali idonei in quanto descrittori delle pressioni indotte dalle attività di costruzione e dal traffico veicolare (mezzi d'opera e autostrada) al fine di rispondere ai requisiti di significatività delle misure da effettuare e dell'efficacia e significatività delle misure adottate per la mitigazione degli impatti.

I parametri identificati per l'esecuzione delle misure di qualità dell'aria sono riportati nella seguente tabella 6.3.A.

| ATTIVITÀ                           | PARAMETRI  |
|------------------------------------|--|
| Misura parametri qualità dell'aria | Particolato: PTS, PM10, PM2.5                            |
|                                    | Metalli pesanti*: Pb, As, Cd, Ni                         |
|                                    | IPA*: Benzo(a)pirene                                     |
|                                    | Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )                     |
|                                    | Monossido di carbonio (CO)                               |
|                                    | Ozono (O <sub>3</sub> )                                  |
|                                    | Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> , NO, NO <sub>2</sub> ) |
|                                    | Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xilene (BTEX)            |

*\* da determinare sul particolato PM10*

*Tab. 6.3.A Sintesi del monitoraggio della componente atmosfera*

Presso ogni punto di misura, contemporaneamente ai campionamenti, è previsto il rilievo dei parametri meteorologici di seguito riportati.

| ATTIVITÀ                       | PARAMETRI               |
|--------------------------------|-------------------------|
| Misura parametri meteorologici | velocità del vento      |
|                                | direzione del vento     |
|                                | temperatura atmosferica |
|                                | pressione atmosferica   |
|                                | precipitazioni          |
|                                | umidità relativa        |

*Tab. 6.3.B Sintesi del monitoraggio della componente atmosfera*

L'insieme dei parametri meteorologici consente la descrizione delle possibili condizioni di dinamica atmosferica ed il conseguente potenziale di dispersione. In particolare, permettono la diretta valutazione della ventosità e della collocazione sopravento o sottovento dei ricettori rispetto alle sorgenti nel corso delle campagne effettuate.

Al fine di ottimizzare il rilevamento presso le aree effettivamente interessate dalle lavorazioni, secondo l'effettiva programmazione temporale dei lavori, il monitoraggio si avvarrà dell'utilizzo di laboratori mobili.

## 6.4 Metodologie per gli accertamenti della componente atmosfera

Le misure saranno eseguite mediante l'impiego di laboratori mobili appositamente allestiti con idonea strumentazione.

I metodi di misura utilizzati per i monitoraggi dovranno essere conformi a quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010 e dalla Direttiva UE 2015/1480 del 28 agosto 2015. Gli analizzatori automatici ed i campionatori dovranno essere dotati di certificazione di equivalenza ai metodi di riferimento.

Nella fase di monitoraggio in CO si dovrà procedere mediante analizzatori automatici per la determinazione di tutti i parametri previsti. In particolare, gli strumenti per le polveri dovranno fornire il dato medio giornaliero o orario in breve tempo, mentre per il benzene si richiede il dato medio orario.

Nelle fasi di AO e PO, per la determinazione di benzene e materiale particolato, sarà consentito l'utilizzo anche di sistemi non automatici (campionatori).

Per tutte le fasi, la strumentazione utilizzata per la misura di polveri PM10 dovrà consentire la raccolta del particolato su membrana filtrante idonea alla determinazione analitica sia degli IPA (in particolare il *benzo(a)pirene*) sia dei metalli pesanti (ad es. filtri in fibra di quarzo o fibra di vetro, esteri di cellulosa, ecc.), in conformità al D.Lgs. 155/2010 e delle norme tecniche in esso richiamate.

### 6.4.1 Stazione di rilevamento dell'inquinamento atmosferico

Al fine di ottimizzare le risorse e disporre di un quadro conoscitivo ad ampio spettro è stata verificata la presenza delle stazioni di controllo appartenenti alle reti di monitoraggio atmosferico esistenti.

Sono state individuate le seguenti 5 stazioni di rilevamento di inquinamento atmosferico, più prossime al tratto dell'Autostrada A4 in esame, facenti parte delle reti di monitoraggio delle Agenzie Regionali del Veneto (ARPAV) e del Friuli Venezia Giulia (ARPA FVG).

| NOME STAZIONE           | TIPO ZONA | TIPO STAZIONE | PARAMETRI RILEVATI  | DI-STANZA DA A4 |
|-------------------------|-----------|---------------|---|-----------------|
| San Donà del Piave (VE) | Urbana    | Fondo         | NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM2.5       | 25 Km           |
| Mansuè (TV)             | Rurale    | Fondo         | NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM2.5, PM10 | 25 Km           |

|                             |           |          |  |       |
|-----------------------------|-----------|----------|--|-------|
| Morsano al Tagliamento (UD) | Suburbano | Fondo    | NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM10 | 6 Km  |
| Brugnera (PN)               | Suburbano | Fondo    | NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> , PM10                  | 25 Km |
| Pordenone centro (PN)       | Urbano    | Traffico | NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> , PM2.5, PM10           | 23 Km |

Tab. 6.4.B Stazioni di rilevamento dell'inquinamento atmosferico delle reti ARPAV ed ARPA FVG.

## 6.5 Programma di monitoraggio

Le fasi di monitoraggio AO, CO e PO comporteranno l'esecuzione di campagne di misura ciascuna della durata di 4 settimane. Nelle fasi di AO e PO saranno realizzate complessivamente 2 campagne per punto, rispettivamente nel periodo freddo (semestre ottobre – marzo) e nel periodo caldo (semestre aprile – settembre) in corrispondenza degli ambiti di monitoraggio individuati. Nella fase di CO, saranno realizzate due campagne per ciascun anno dei lavori (preferibilmente nel periodo caldo e nel periodo freddo) da attivare nei periodi interessati dalle lavorazioni maggiormente impattanti, tenendo conto dell'avanzamento del programma dei lavori.

Le attività di monitoraggio AO sono riepilogate nella seguente tabella.

| N° punti | Durata misure | Frequenza |               |          |
|----------|---------------|-----------|---------------|----------|
|          |               | AO        | CO            | PO       |
| 3        | 4 settimane   | 2 misure  | 2 misure/anno | 2 misure |

Tab. 6.5.A Attività di monitoraggio AO, CO e PO per la componente atmosfera.

## 6.6 Procedure di garanzia della qualità dei dati

Come previsto dal D. Lgs. 155/2010, Allegato I, parte 3, al fine di assicurare il rispetto degli obiettivi di qualità dei dati e l'accuratezza delle misurazioni, gli operatori che eseguiranno il monitoraggio dovranno predisporre ed applicare procedure di garanzia di qualità per le stazioni di misurazione, per il rilevamento e per la comunicazione dei dati rilevati. In particolare, dovrà essere adottata una procedura che preveda, a cura di personale tecnico specializzato, una prima validazione dei dati acquisiti, intesa come un insieme di controlli manuali ed automatici necessari a dichiarare in modo oggettivo l'attendibilità dei dati. Tale procedura, da svolgersi con frequenza almeno giornaliera deve, in particolare:

- prevedere la verifica dello stato di funzionamento degli strumenti;
- verificare la risposta strumentale agli standard di controllo nella stazione di monitoraggio (zero e span check);
- garantire la raccolta minima dei dati (in rapporto al tempo di mediazione del dato, come previsto dalla legislazione in vigore);

- verificare la coerenza delle misure di inquinanti ubiquitari attraverso confronto con dati raccolti in siti della stessa tipologia o con eventuali serie storiche a disposizione.

Le operazioni di validazione (test, carte di controllo) potranno essere eseguite anche con strumenti statistici, al fine di individuare *outliers* e dati anomali, da sottoporre ad un successivo approfondimento prima di essere confermati, oppure corretti o definitivamente invalidati.

## **6.7 Manutenzione della strumentazione di misura**

Saranno, inoltre, previste attività di manutenzione periodica, svolte da personale specializzato, volte a garantire l'accuratezza degli strumenti di misura, che devono essere mantenuti efficienti per l'intera durata del monitoraggio.

In particolare, la manutenzione sarà suddivisa in due distinte tipologie:

- manutenzione preventiva: costituita da interventi preventivi programmati con cadenza almeno quindicinale, riguardanti la sostituzione delle parti usurabili interne ed esterne degli strumenti secondo quanto previsto dalle rispettive case costruttrici;
- manutenzione correttiva: relativa a malfunzionamenti, rotture di parti strumentali e tutto ciò che impedisce il corretto e costante funzionamento e trasmissione dei dati.

La manutenzione dovrà prevedere, inoltre, una serie di controlli di qualità della strumentazione che comprenderanno:

- tarature periodiche di flusso, temperatura e pressione alle teste di prelievo dei campionatori di particolato atmosferico PM10/PM2.5 mediante flussimetri e sonde certificate dal SIT (Servizio di Taratura in Italia) o equivalenti;
- tarature periodiche dei sensori meteo con sonde certificate SIT o equivalenti;
- tarature periodiche degli analizzatori di qualità dell'aria almeno per i parametri: ossidi di azoto, biossido di zolfo, monossido di carbonio, benzene e ozono con miscele certificate dal SIT o equivalenti.

Tutte le manutenzioni e gli esiti dei controlli qualità di cui sopra saranno registrati su un apposito registro, o in alternativa in un database informatico, e dovranno essere costantemente mantenuti aggiornati dai tecnici addetti al monitoraggio, in modo da essere facilmente consultabili dall'Ente di Controllo per eventuali verifiche.

## **6.8 Normativa di riferimento**

Nell'ambito della redazione del presente progetto di monitoraggio, relativamente alla componente atmosferica, è stata presa in considerazione la normativa di seguito riportata:

- Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 - Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;

- Direttiva UE 2015/1480 del 28 agosto 2015 che modifica vari allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio recanti le disposizioni relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

## 7 RUMORE

### 7.1 Obiettivi del monitoraggio sulla componente

Il monitoraggio della componente rumore ha come obiettivo principale quello di assicurare il rispetto dei limiti normativi vigenti in materia di acustica ambientale durante tutte le fasi di vita dell'opera e rilevare eventuali impatti negativi, eventualmente già previsti in fase di progettazione acustica o evidenziati con le attività monitoraggio; tutte le criticità acustiche dovranno essere sanate con opportune azioni di mitigazione.

Il monitoraggio del rumore è, pertanto, organizzato in modo da consentire una corretta caratterizzazione del clima acustico che descrive le aree interessate dall'opera nelle distinte fasi di realizzazione della stessa.

Il clima acustico delle aree in cui sarà costruita la terza corsia autostradale è già fortemente caratterizzato dalla sorgente di rumore autostradale; questo elemento dovrà essere tenuto in particolare considerazione per una corretta valutazione della rumorosità di cantiere e del suo impatto sui ricettori (sorgente di rumore residua e sorgente di rumore specifica - cantiere).

Le tre fasi di cui si compone il monitoraggio acustico (AO, CO e PO) verificano aspetti distinti della fenomenologia *rumore*: le fasi di AO e PO sono volte a definire il clima acustico delle aree territoriali in cui si inserisce la nuova infrastruttura e quindi a quantificare l'impatto del traffico veicolare sull'ambiente circostante (con particolare attenzione ai ricettori esposti ai livelli di rumorosità più elevati), anche rispetto alle previsioni dello studio di impatto acustico autostradale (vedi elaborato Q 01.01.0.0 rev.0 - *Relazione di impatto acustico autostradale* - del Progetto Esecutivo); la fase di CO, invece, si focalizza sul controllo della rumorosità di cantiere e sul disturbo che le lavorazioni producono sul pubblico esposto a tale fenomeno; per la pianificazione delle attività di monitoraggio di CO sono state utilizzate anche le informazioni contenute nella relazione di impatto acustico della cantierizzazione (vedi elaborato Q.01.03.0.0 rev.0 - *Relazione di impatto acustico della cantierizzazione* - del Progetto Esecutivo).

Nel monitoraggio acustico di un'opera di ampliamento di un'infrastruttura autostradale esistente lo scopo della fase AO è quello di quantificare i livelli di rumorosità che caratterizzano il clima acustico di zona prima dell'instaurarsi della nuova configurazione stradale, livelli che possono essere utilizzati come riferimento nelle fasi successive di monitoraggio.

Il monitoraggio nella fase di PO ha invece lo scopo di verificare il rispetto dei limiti normativi che disciplinano la rumorosità autostradale, di verificare l'efficacia degli eventuali sistemi di mitigazione installati per ridurre la rumorosità da traffico veicolare e di verificare l'assenza di criticità acustiche attuali e future nella fase di esercizio dell'infrastruttura (come stimato in sede di valutazione d'impatto acustico).

La fase di CO del monitoraggio acustico è una fase molto più dinamica perché deve seguire l'evoluzione della cantierizzazione dell'opera e lo sviluppo costruttivo dell'infrastruttura nel suo insieme; per tale motivo, fatte salve le modalità operative da adottare per le misurazioni, per quanto concerne la frequenza delle misure saranno fornite delle tempistiche indicative considerato che le attività di monitoraggio dovranno concentrarsi sulle lavorazioni più rumorose in funzione delle reali condizioni di attività dello specifico cantiere.

L'impatto acustico prodotto dalle lavorazioni di cantiere costituisce un aspetto molto critico del monitoraggio; spesso le attività di cantiere producono livelli di rumorosità molto elevati e concentrati in brevi periodi della giornata. Risulta così indispensabile individuare le opportune finestre di campionamento per descrivere compiutamente il fenomeno acustico e verificare l'eventuale insorgenza di criticità da sanare; a questo scopo è necessario abbinare al piano di monitoraggio tutte le informazioni disponibili sulla cantierizzazione e sulle eventuali valutazioni di impatto da cantiere preventivamente prodotte in fase di progettazione esecutiva dell'opera.

Con le attività di CO del monitoraggio sarà possibile verificare l'efficacia degli eventuali sistemi di mitigazione temporanea del rumore previsti in prossimità dei cantieri operativi maggiormente impattanti sui ricettori sensibili e verificare i limiti in deroga richiesti in concomitanza delle lavorazioni più rumorose.

Per l'univoca identificazione degli edifici/ricettori oggetto di monitoraggio si farà riferimento alla codifica del censimento dei ricettori, e relativa tavola, contenuta nello studio di impatto acustico autostradale del progetto esecutivo dell'opera (vedi elaborato Q.02.01.0.0 rev.0 - *Censimento dei ricettori*).

## **7.2 Definizione dei punti di monitoraggio**

L'impatto acustico sul territorio interessato dalla realizzazione dell'opera riguarderà le diverse zone in cui saranno dislocati i cantieri operativi, con l'innesto della relativa viabilità di cantiere e, più in generale, le aree limitrofe all'intero tracciato autostradale che sarà caratterizzato da un Fronte Avanzamento dei Lavori (FAL) attivo per tutta la durata dei lavori.

L'impatto acustico è il risultato della convergenza di diversi processi legati all'agente fisico *rumore*, ossia l'emissione, la propagazione e l'immissione dei livelli di pressione sonora, nello stretto rapporto esistente tra sorgente e ricettore.

Gli elementi che determinano maggiormente il fenomeno sono:

- la natura delle sorgenti di rumore specifiche, attuali e future (emissione);
- le proprietà fisiche del territorio, andamento orografico e copertura vegetale laddove esistente (propagazione);
- la struttura del tracciato autostradale (propagazione);
- l'ubicazione dei ricettori (immissione).

La situazione più favorevole all'instaurarsi di possibili criticità acustiche si verifica in condizioni di territorio pianeggiante che non presenta ostacoli naturali alla propagazione del rumore, situazione ampiamente riscontrata sul territorio oggetto di monitoraggio.

### **7.2.1 Caratteristiche fisiche del territorio**

Il territorio attraversato dal tracciato di progetto ha caratteristiche orografiche uniformi essendo un'area di bassa pianura; pertanto, le aree oggetto di monitoraggio sono aree pianeggianti che consentono la propagazione della rumorosità in condizioni pressoché di campo libero; gli unici ostacoli alla

propagazione sono rappresentati dagli edifici collocati nelle zone prospicienti ai punti di emissione del rumore.

### **7.2.2 Tipologia del corpo stradale**

L'opera da realizzare prevede la costruzione di una terza corsia in affiancamento alle due corsie esistenti, per ciascun senso di marcia. Il tracciato autostradale corre in rilevato con una variazione di pendenza molto ridotta. Le diverse opere d'arte (cavalcavia, ponti e sottopassi) che caratterizzano il tracciato saranno anch'esse oggetto di interventi di sistemazione o ricostruzione (demolizione della vecchia struttura e costruzione dell'opera d'arte ex-novo).

### **7.2.3 Tipologia dei ricettori monitorati**

I ricettori scelti per il monitoraggio sono rappresentati da edifici residenziali, costituiti da 2÷3 piani fuori terra; sono stati inoltre individuati i ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo, aree in classe I della zonizzazione acustica del territorio) all'interno del buffer di indagine utilizzato (ampiezza fascia d'indagine pari a 500 m a partire dal limite autostradale per ciascun lato dell'infrastruttura). Nell'area di monitoraggio è presente un solo ricettore sensibile composto da due edifici adiacenti (con codifica T060R017 e T060R021); trattasi di un centro di recupero per bambini disabili ubicato nel Comune di Fossalta di Portogruaro.

### **7.2.4 Ubicazione dei punti di misura**

Il posizionamento dei punti di misura è stato mirato al raggiungimento di uno o più obiettivi prefissati dalle attività di monitoraggio; per la scelta delle postazioni è stato adottato un criterio di tipo ricettore-orientato, ossia sono stati individuati gli edifici più vicini ai siti di cantiere principale e le zone residenziali prospicienti le aree occupate dalle lavorazioni.

Sono stati altresì selezionati alcuni punti di controllo presso abitazioni che potrebbero risentire dell'impatto prodotto dal traffico, soprattutto dei mezzi pesanti, indotto dalla viabilità di cantiere.

Per la scelta dei punti di monitoraggio si è tenuto conto dei risultati ottenuti dallo studio dell'impatto acustico della cantierizzazione da cui sono state individuate le aree di maggiore criticità acustica sia in corrispondenza dei cantieri operativi sia del FAL.

I punti di monitoraggio sono concentrati in corrispondenza di alcuni nuclei abitativi appartenenti ai Comuni di Portogruaro, di Teglio Veneto e di Fossalta di Portogruaro.

Nella selezione dei punti di misura è stato considerato anche il posizionamento delle barriere antirumore, fisse (risanamento acustico) e temporanee (attività di cantiere), previste nell'ambito sia della progettazione acustica stradale sia della valutazione di impatto della cantierizzazione del progetto esecutivo, al fine di verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione del rumore realizzati/adottati.

I criteri di scelta utilizzati per individuare i punti ricettore da monitorare sono legati alla tipologia del ricettore, ossia la sua destinazione d'uso, e la sua posizione rispetto alla sorgente di rumore di maggiore impatto.

Sono stati valutati, dunque, i seguenti elementi di carattere generale:

- destinazione d'uso del ricettore (ricettori residenziali/sensibili o ricettori non destinati alla permanenza di persone);
- distanza ricettore – area di cantiere/viabilità di cantiere;
- altezza del fabbricato;
- condizioni di esposizione alla sorgente di rumore da cantiere (presenza o meno di ostacoli/schermi naturali o di origine antropica).

A tali criteri sono stati aggiunti elementi di valutazione, desunti dallo Studio Acustico del Progetto, specifici per la fase di esercizio della infrastruttura stradale (rumore autostradale):

- verifica sull'efficacia dell'intervento di mitigazione acustica predisposto a beneficio del ricettore o gruppo di ricettori;
- verifica di presenza di criticità residue nello scenario post-mitigazione riconducibili alla sorgente mitigata.

Nella scelta sono stati privilegiati i ricettori ricadenti in fascia A di pertinenza acustica autostradale ed è stata verificata la presenza di ricettori sensibili, ricettori ricadenti in classe I della classificazione acustica del territorio (ove adottata), scuole e case di cura/riposo, che necessitano di particolare attenzione nel controllo dei livelli di esposizione al rumore.

### **7.2.5 Tipologia dei punti di monitoraggio**

In riferimento al tratto autostradale e all'opera in oggetto si prevedono le seguenti tipologie di misura:

- CANTIERE/FAL – misura dei livelli di emissione, di immissione (assoluta e differenziale) del rumore in prossimità di cantieri operativi o del fronte avanzamento lavori;
- VIABILITÀ DI CANTIERE – misura dei livelli di immissione generati dalla viabilità di cantiere;
- ESERCIZIO – verifica del rispetto dei limiti di immissione in fase di esercizio della infrastruttura nella nuova configurazione (3 corsie) e dell'efficacia mitigativa dei sistemi di abbattimento del rumore realizzati.

Rispetto al PMA redatto nell'ambito del PD, dal punto di vista metodologico, le modifiche sostanziali apportate al monitoraggio sono relative alla durata delle misure di PO: infatti si prevede di eseguire misure di durata settimanale secondo le metodiche standard relative a misure da traffico stradale (anziché misure della durata di 24 ore).

Ancora con riferimento al PMA redatto in fase di PD, l'ubicazione di alcuni punti di monitoraggio è stata modificata individuando ricettori più vicini alle aree di cantiere; sono stati, inoltre, aggiunti alcuni punti di controllo per la fase di esercizio per fornire una più dettagliata descrizione del clima acustico di PO e verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione del rumore realizzati con l'opera.

Nella tabella seguente (v. Tab.7.2.A) sono elencati i punti di monitoraggio scelti e le informazioni ad essi associate quali: la codifica del punto, la vecchia codifica del punto secondo il PMA del PD, la

codifica dell'edificio secondo il censimento dei ricettori (studio impatto acustico), la tipologia di misura, le fasi, la durata della misura ed un campo note. In quest'ultimo campo note sono descritte in forma sintetica le modifiche apportate rispetto al PMA del PD.

| PUNTO DI MONITORAGGIO |                            |                | MISURE PREVISTE       |       |        | NOTE  |
|-----------------------|----------------------------|----------------|-----------------------|-------|--------|---|
| NUOVA CODIFICA        | CODIFICA RICETTORE (S. A.) | CODIFICA DA PD | TIPOLOGIA             | FASI  | DURATA |   |
| R01                   | T054R019                   | NON PREVISTO   | CANTIERE/FAL          | AO/CO | 24 h   | Punto aggiuntivo per vicinanza cantieri/controllo barriera mobile   |
|                       |                            |                | ESERCIZIO             | PO    | 7 gg   | Punto aggiuntivo per verifica barriera (h = 5 m)  |
| R02                   | V054R004                   | R-41           | CANTIERE/FAL          | AO/CO | 24 h   | -   |
|                       |                            |                | ESERCIZIO             | PO    | 7 gg   | -   |
| R03                   | T055R009                   | R-42           | VIABILITÀ di CANTIERE | AO/CO | 7 gg   | -   |
| R04                   | T056R019                   | R-43           | CANTIERE/FAL          | AO/CO | 24 h   | Il ricettore individuato sostituisce il punto R1-43 previsto in PD, in quanto più vicino alle aree di cantiere                          |
|                       |                            |                | ESERCIZIO             | PO    | 7 gg   |   |
| R05                   | T056R029                   | R-45           | CANTIERE/FAL          | AO/CO | 24 h   | -   |
| R06                   | V056R001                   | R-46           | CANTIERE/FAL          | AO/CO | 24 h   | -   |
|                       |                            |                | ESERCIZIO             | PO    | 7 gg   | -   |
| R07                   | V056R008                   | R-47           | CANTIERE/FAL          | AO/CO | 24 h   | È stata eliminata la misura di PO perché la misura in R6 è già rappresentativa della rumorosità di zona (stesso tipologico di barriera) |
| R08                   | V057R006                   | R-48           | CANTIERE/FAL          | AO/CO | 24 h   | Il punto R8 sostituisce il punto R1-48 del PD molto distante dalla A4   |

|     |                  |              |                       |       |      |   |
|-----|------------------|--------------|-----------------------|-------|------|---|
| R09 | V058R007         | R-49         | CANTIERE/FAL          | AO/CO | 24 h | Il punto R9 sostituisce il punto R-49 del PD perché più vicino al FAL   |
|     |                  |              | ESERCIZIO             | PO    | 7 gg |   |
| R10 | T058R004         | NON PREVISTO | ESERCIZIO             | PO    | 7 gg | Punto aggiuntivo per verifica livelli acustici PO   |
| R11 | T059R003         | NON PREVISTO | CANTIERE/FAL          | AO/CO | 24 h | Punto di controllo della rumorosità di cantiere (demolizione-ricostruzione cavalcavia)  |
| R12 | T060R009         | R-50         | CANTIERE/FAL          | AO/CO | 24 h | -   |
| R13 | T060R017         | R-51/R-52    | CANTIERE/FAL          | CO    | 24 h | Il punto R13 accorpa i punti R-51 ed R-52, in quanto facenti parte della medesima struttura per disabili (ricevitori T060R017 e T060R021) |
|     |                  |              | VIABILITÀ di CANTIERE | AO/CO | 7 gg |   |
|     |                  |              | ESERCIZIO             | PO    | 7 gg |   |
| R14 | T062R009         | NON PREVISTO | ESERCIZIO             | PO    | 7 gg | Punto aggiuntivo per verifica efficacia barriera (h = 3 m)  |
| R15 | T062R025         | R-53         | CANTIERE/FAL          | CO    | 24 h | Il punto R15 sostituisce il punto R-53 del PD perché più vicino sia alle aree che alla viabilità di cantiere.                             |
|     |                  |              | VIABILITÀ di CANTIERE | AO/CO | 7 gg |   |
| R16 | BOSCO ALVISOPOLI | R-53         | ESERCIZIO             | PO    | 7 gg | Il punto R16 sostituisce R-53 che viene spostato e collocato in area protetta per verifica efficacia barriera (h = 4 m)                   |

Tab. 7.2.A Sintesi del monitoraggio della componente rumore

Il punto di monitoraggio previsto da PD con codifica R-44 (Rc, Rv ed Rl) è stato eliminato perché il ricettore sensibile a cui era stato associato ha cambiato destinazione d'uso, passando da edificio scolastico a edificio residenziale; inoltre, nell'area di monitoraggio è già previsto il punto di misura R5 (codifica da PD – R-45), sufficiente per monitorare tutte le fasi di cantiere.

Il punto di monitoraggio R13 è collocato in corrispondenza di un ricettore sensibile, ubicato in prossimità del cavalcavia della S.P. n. 91 nel Comune di Fossalta di Portogruaro; per questo punto sono state previste le 3 tipologie di misura per avere un controllo più efficace sui livelli di rumorosità insistenti sul ricettore nelle tre distinte fasi di realizzazione dell'opera. La misura di AO sarà unica per le due tipologie di misura<sup>5</sup> di CANTIERE/FAL e VIABILITÀ di CANTIERE, ed avrà durata settimanale. In fase di CO le due tipologie di misura dovranno essere gestite in funzione dello stato di avanzamento dell'opera e del cantiere che sarà realizzato per la demolizione e ricostruzione del cavalcavia, prendendo in considerazione i periodi in cui sono previsti i livelli di emissione di cantiere più elevati ed i periodi di maggior flusso di mezzi di cantiere. Le stesse modalità dovranno essere adottate per le attività di monitoraggio relative al punto R15 (unica misura di AO di durata settimanale da utilizzare come riferimento per le 2 tipologie di misura CANTIERE/FAL e VIABILITÀ di CANTIERE).

Inoltre, è prevista una misura di monitoraggio nella fase di esercizio dell'infrastruttura all'interno dell'area protetta del *Bosco di Alvisopoli* finalizzata alla verifica dei livelli di rumorosità autostradale percepiti nell'area a seguito dell'installazione delle barriere fonoassorbenti (il microposizionamento del punto di misura andrà individuato in funzione delle possibilità di accesso alle aree e di installazione della strumentazione).

L'esatta ubicazione di questi punti è riportata negli elaborati planimetrici "Ubicazione punti di misura" in scala 1:5000 (elaborati S 02.02.0.0, S 02.02.1.0).

### **7.3 Metodologia per l'esecuzione degli accertamenti**

I dati e le informazioni di ciascun rilievo fonometrico saranno raccolti e descritti in report di misura.

Nell'ambito del monitoraggio ambientale, al fine di garantire uno svolgimento omogeneo dei rilevamenti in campo e la ripetibilità delle misurazioni, sono previsti quattro livelli di unificazione relativi in particolare a:

- metodologie di monitoraggio;
- strumentazione utilizzata nei rilevamenti;
- metodo per la caratterizzazione dei siti e delle sorgenti;

---

<sup>5</sup> Le modalità di campionamento previste per le due differenti tipologie di misura sono diverse, rispettivamente 1 secondo per i rilievi di cantiere ed 1 minuto per le misure di viabilità; pertanto, per questo caso specifico e per almeno 24 ore, sarà necessario modificare il tempo di campionamento della misura settimanale per consentire una misura di AO utilizzabile per le valutazioni della rumorosità di cantiere.

- informazioni da inserire nella banca dati.

L'unificazione delle metodologie di monitoraggio e della strumentazione utilizzata per le misurazioni permette la confrontabilità dei rilevamenti svolti in tempi diversi (AO e PO) anche da operatori diversi.

L'unificazione del metodo per caratterizzare i siti e le sorgenti consente una corretta interpretazione dell'insieme dei fenomeni acustici monitorati e, in particolare, la verifica delle condizioni al contorno sui livelli di rumore (attenuazione del suolo per fonoassorbimento, fenomeni diffrattivi dovuti ad ostacoli, rumorosità residua prodotta da tutte le sorgenti diverse da quella considerata, riflessioni multiple sulle facciate degli edifici, ecc.), oltre alla caratterizzazione fisica degli elementi che influiscono sull'emissione sonora (disposizione planimetrica ed altimetrica delle sorgenti di rumore, ecc.).

L'unificazione delle informazioni e dei dati ottenuti è tale da consentire una modalità di archiviazione in grado di fornire al fruitore della banca dati un percorso di consultazione standardizzato e ripetitivo, al fine di un facile reperimento delle informazioni e dati medesimi.

Per ciascun punto di misura sarà necessario rendere disponibili almeno le seguenti informazioni:

- caratterizzazione fisica del territorio delle aree di indagine e del ricettore monitorato;
- caratterizzazione delle sorgenti sonore (impianti produttivi, strade, ferrovie, ecc.);
- indicazione dei limiti normativi vigenti ed eventuali limiti di deroga con cui confrontare i dati misurati;
- schede di campagne di misurazione di tipo descrittivo;
- registrazioni delle grandezze/parametri acustici e non, misurati nei punti individuati;
- basi cartografiche con localizzazione dei punti di misura;
- documentazione fotografica degli stessi.

La reportistica dovrà essere redatta e sottoscritta da un Tecnico Competente in Acustica Ambientale. Tutte le attività di monitoraggio acustico, compresa l'installazione delle postazioni fonometriche, l'elaborazione, analisi ed interpretazione dei risultati, saranno effettuate dallo stesso Tecnico.

La strumentazione utilizzata per i rilievi fonometrici dovrà possedere i requisiti minimi previsti dalla normativa di settore<sup>6</sup>; tutte le misure di rumore stradale dovranno essere corredate dai dati meteorologici registrati in prossimità della postazione di monitoraggio del rumore.

---

<sup>6</sup> D.M.A del 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

### 7.3.1 Misure fonometriche di tipo CANTIERE/FAL

Le misure dei livelli sonori delle postazioni di tipo CANTIERE/FAL sono necessarie al fine di:

- verificare il rispetto dei limiti di zona/deroga;
- verificare il corretto dimensionamento degli eventuali interventi di abbattimento del rumore da cantiere previsti nel progetto esecutivo.

Le misure di AO potranno fornire informazioni supplementari rispetto ai livelli di pressione sonora stimati in fase previsionale della cantierizzazione, utili per la redazione della documentazione di richiesta di deroga.

Per tutti i punti di monitoraggio sono previste misure fonometriche con registrazione in continuo della durata di 24 ore.

I parametri acustici minimi da registrare dovranno essere:  $L_{Aeq,1s}$ ,  $L_{Aeq,h}$ ,  $L10$ ,  $L50$ ,  $L90$ , con acquisizione spettrale in bande di 1/3 d'ottava del parametro  $L_{Aeq,1s}$ ; dovranno essere registrati tutti i dati che consentano un'accurata descrizione dell'emissività di cantiere (componenti impulsive, tonali e bassa frequenza) o di altre sorgenti di rumore specifico estranee alle lavorazioni.

### 7.3.2 Misure fonometriche di tipo VIABILITÀ di CANTIERE

Le misure dei livelli sonori di VIABILITÀ di CANTIERE hanno l'obiettivo di monitorare l'impatto acustico prodotto dalla viabilità dei mezzi di cantiere sulle aree territoriali limitrofe ai cantieri operativi o al fronte avanzamento dei lavori; a questo scopo verrà effettuata in AO una valutazione preliminare del rumore stradale in assenza delle piste di cantiere ed in presenza del solo traffico veicolare locale, mentre le misure di CO saranno utilizzate per verificare l'incremento dei volumi di traffico, in particolare dei mezzi pesanti, circolanti sulla tratta monitorata ed il relativo impatto acustico.

I rilievi fonometrici avranno durata settimanale seguendo i dettami della normativa tecnica di settore<sup>7</sup>; le misure dovranno essere eseguite in condizioni di traffico standard evitando periodi feriali o festività particolari, ecc. Contestualmente ai rilevamenti acustici dovranno essere acquisiti, con apposita strumentazione, i flussi di traffico della viabilità sotto indagine, distinguendo almeno due categorie di veicoli (leggeri e pesanti) e rilevandone la rispettiva velocità di transito.

I parametri acustici minimi da registrare dovranno essere:  $L_{Aeq,1m}$ <sup>8</sup>,  $L_{Aeq,h}$ ,  $L10$ ,  $L50$ ,  $L90$ , con acquisizione spettrale in bande di 1/3 d'ottava del parametro  $L_{Aeq,1m}$  per eventuali analisi di approfondimento.

---

<sup>7</sup> D.M.A del 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

<sup>8</sup> Il tempo di campionamento dovrà essere pari a 1 minuto, ove possibile, compatibilmente con le capacità hardware dei sistemi adottati.

### 7.3.3 Misure fonometriche di tipo ESERCIZIO

Le misure dei livelli sonori di ESERCIZIO hanno l'obiettivo di controllare il rispetto dei limiti normativi vigenti per il rumore stradale in condizione di esercizio dell'infrastruttura autostradale nella configurazione a 3 corsie e di verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione del rumore<sup>9</sup>.

Le indagini in PO verranno eseguite entro sei mesi dall'entrata in esercizio della nuova infrastruttura.

I rilievi fonometrici avranno durata settimanale seguendo i dettami della normativa tecnica di settore; le misure dovranno essere eseguiti in condizioni di traffico standard evitando periodi temporali in cui si verificano situazioni eccezionali come riduzioni/aumenti di traffico, periodi di ferie o festività particolari, ecc. Contestualmente ai rilevamenti acustici dovranno essere acquisiti, con apposita strumentazione, i flussi di traffico dell'infrastruttura autostradale, distinguendo almeno due categorie di veicoli (leggeri e pesanti) e rilevandone la rispettiva velocità di transito.

I parametri acustici minimi da registrare dovranno essere:  $L_{Aeq,1m}$ ,  $L_{Aeq,h}$ ,  $L10$ ,  $L50$ ,  $L90$ , con acquisizione spettrale in bande di 1/3 d'ottava del parametro  $L_{Aeq,1m}$  per eventuali analisi di approfondimento.

## 7.4 Programma di monitoraggio

L'articolazione e la frequenza delle indagini sono distinte in funzione dell'obiettivo della misura.

### 7.4.1 Attività di monitoraggio AO

La fase di monitoraggio AO consiste in un'unica campagna di rilievi in corrispondenza delle aree di cantiere, delle aree residenziali interessate dalla viabilità da e per il cantiere e lungo il fronte avanzamento lavori, da realizzare prima dell'inizio dei lavori in qualsiasi periodo dell'anno escluso i giorni festivi.

Le attività di monitoraggio AO sono riepilogate nella tabella seguente.

| Tipo misura | Attività | Num. punti | Durata | Frequenza | Periodo |
|-------------|----------|------------|--------|-----------|---------|
|-------------|----------|------------|--------|-----------|---------|

---

<sup>9</sup> La verifica sulla efficacia delle barriere fonoassorbenti è relativa alle caratteristiche estrinseche delle stesse con misura effettuata presso i ricettori.

|                       |  |    |      |                |  |
|-----------------------|--|----|------|----------------|--|
| CANTIERE /FAL         | Misure livelli equivalenti e degli indici statistici in corrispondenza delle aree di cantiere e del fronte avanzamento lavori. | 10 | 24h  | Unica campagna | Tutti i periodi, ad eccezione dei periodi festivi. |
| VIABILITÀ di CANTIERE | Misure livelli equivalenti e degli indici statistici in corrispondenza della viabilità di cantiere.                            | 3* | 7 gg |                |  |

*\*I dati delle misure settimanali di VIABILITÀ di CANTIERE previste nei punti R13 ed R15 saranno utilizzati anche per le valutazioni relative alla tipologia di misura CANTIERE / FAL*

*Tab. 7.4.A Attività di monitoraggio di AO.*

#### 7.4.2 Attività di monitoraggio CO

La durata del monitoraggio in CO è legata dalla durata delle lavorazioni per la realizzazione dell'opera.

Si prevede che per ciascun anno della fase di cantiere vengano effettuate misure fonometriche (tipologia CANTIERE/FAL e VIABILITÀ di CANTIERE) con cadenza quadrimestrale per ciascun punto di monitoraggio. In ogni caso, nelle fasi operative del monitoraggio, la cadenza delle misure potrà variare e la programmazione potrà essere adattata con flessibilità alle esigenze operative di monitoraggio (sviluppo del FAL), in modo da eseguire le misure preferibilmente in concomitanza delle lavorazioni potenzialmente più impattanti.

Le attività di monitoraggio CO sono riepilogate nella tabella seguente.

| Tipo misura  | Attività   | Num. punti | Durata | Frequenza      | Periodo delle misure   |
|--------------|--|------------|--------|----------------|--|
| CANTIERE/FAL | Misure livelli equivalenti (emissione, immissione assoluta/differenziale) e degli indici statistici in corrispondenza delle aree di cantiere e lungo il fronte avanzamento lavori. | 12         | 24 h   | Quadrimestrale | Durante tutta la fase di cantiere con cadenza quadrimestrale o in corrispondenza delle lavorazioni acusticamente più impattanti. |

| Tipo misura           | Attività  | Num. punti | Durata | Frequenza      | Periodo delle misure  |
|-----------------------|---|------------|--------|----------------|---|
| VIABILITÀ di CANTIERE | Misure livelli equivalenti e degli indici statistici in corrispondenza della viabilità di cantiere. | 3          | 7 gg   | Quadrimestrale | Durante tutta la fase di cantiere con cadenza quadrimestrale, in corrispondenza dei flussi di mezzi pesanti collegati alle lavorazioni. |

Tab. 7.4.B Attività di monitoraggio in CO.

### 7.4.3 Attività di monitoraggio PO

Le attività di monitoraggio PO sono riepilogate nella tabella seguente.

| Tipo misura | Attività  | Num. punti | Durata | Frequenza      | Periodo delle misure                               |
|-------------|---|------------|--------|----------------|--|
| ESERCIZIO   | Misura dei livelli equivalenti di immissione e degli indici statistici della rumorosità autostradale. | 9          | 7 gg   | Unica campagna | Tutti i periodi, ad eccezione per periodi festivi. |

Tab. 7.4.C Attività di monitoraggio di PO.

## 7.5 Normativa di riferimento

Normativa Nazionale:

- D.P.C.M. 01/03/91 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”;
- Legge 26/10/95 n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;

- D.P.C.M. 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- Decreto del Ministero dell’Ambiente 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”;
- D.P.C.M. 31/03/98 “Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l’esercizio dell’attività del tecnico competente in acustica” (G.U. n. 120 del 26 maggio 1998);
- D.M. 29/11/00 - “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimenti e abbattimento del rumore” ;
- D.M. del 23/11/01 – Modifiche dell’allegato 2 del decreto ministeriale 29/11/00 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimenti e abbattimento del rumore”.
- D.P.R. n. 142 del 30/03/04 - “Regolamento recante norme di esecuzione dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico stradale”;
- Circolare del 06/09/2004 – Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali (GU n.217 del 15/09/2004).

Normativa regionale:

- Legge Regione Veneto n. 21 del 10/05/1999 - “Norme in materia di inquinamento acustico”.

## 8 VIBRAZIONI

### 8.1 Obiettivi del monitoraggio sulla componente

Il monitoraggio della componente “vibrazioni” si propone l’obiettivo di misurare il campo vibrazionale, e la sua variazione nel tempo, per quantificare il grado di disturbo (“annoyance”) arrecato da tale agente fisico sugli abitanti risiedenti nelle aree limitrofe alle lavorazioni di cantiere.

In fase di PD sono state effettuate le analisi di dettaglio relative alle vibrazioni prodotte sia dai macchinari impiegati nei cantieri operativi sia quelli utilizzati nel FAL (elaborato Q 03.01.0.0 *Relazione di impatto delle vibrazioni*); con lo studio vibrazionale sono stati individuati i ricettori residenziali maggiormente impattati che saranno oggetto delle attività di monitoraggio del presente PMA.

La fase di AO del monitoraggio sarà finalizzata alla definizione dello stato o condizione di “bianco” per i ricettori individuati, ossia a quantificare, utilizzando l’opportuno set di parametri, le vibrazioni a cui sono “attualmente” sottoposti i residenti nelle aree vicine ai cantieri, prima dell’installazione delle stesse aree.

In fase di CO saranno registrati i dati relativi ai medesimi parametri acquisiti in fase di AO per effettuare un primo confronto tra le misure effettuate nelle due fasi e successivamente confrontare i dati misurati in CO con i valori di riferimento previsti dalle norme tecniche di settore.

In ottemperanza alle raccomandazioni fornite da ARPAV (vedasi nota ARPAV del 06.04.2011 prot. del Commissario Delegato E/1841 dd 06.04.2011) che aveva fatto rilevare che nel PMA facente parte del PD non era stata prevista la “*caratterizzazione della sorgente vibrazioni in fase post operam*”, in fase di esercizio a regime della nuova infrastruttura si prevede di effettuare due misure delle vibrazioni presso i due ricettori più vicini all’autostrada A4 per valutare l’impatto prodotto dal traffico veicolare.

### 8.2 Caratterizzazione della componente

Dallo studio condotto per la progettazione definitiva sono state desunte le seguenti informazioni in merito alla valutazione del campo vibrazionale generato dai cantieri e delle possibili problematiche connesse agli impatti delle lavorazioni sui ricettori sensibili.

È stato verificato che le zone territoriali che saranno interessate dalla realizzazione della terza corsia, e relative opere d’arte, sono caratterizzate dalla presenza di terreni classificati come “*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti*”; da questa informazione è stato valutato di considerare una fascia di circa 30 m di ampiezza, a partire dal bordo autostradale e per ciascun lato dell’infrastruttura, di potenziale impatto del campo vibrazionale generato dalle lavorazioni sull’ambiente circostante.

Dallo studio vibrazionale è stato riscontrato che l’impatto delle vibrazioni generate dalle lavorazioni di cantiere più rilevanti, e quelle prodotte dal FAL, ha una durata molto limitata e che quindi il disturbo arrecato alle persone risulterebbe trascurabile; si fa presente che il censimento dei ricettori svolto all’interno della fascia dei 30 m non ha evidenziato la presenza di fabbricati destinati ad ospitare ricettori particolarmente sensibili all’azione delle vibrazioni (ad esempio laboratori di precisione).

Le lavorazioni a maggiore impatto vibrazionale sono quelle che prevedono l’utilizzo di martello demolitore, le attività relative allo scavo di paratie e alla realizzazione di fondazioni speciali.

Nello studio di impatto delle vibrazioni, per quanto concerne l'esercizio dell'infrastruttura autostradale si afferma che l'impatto vibrazionale prodotto dal traffico veicolare è da considerarsi trascurabile in quanto si è in presenza di mezzi di trasporto su gomma con sedime separato; eventuali vibrazioni significative prodotte dal traffico autostradale potrebbero essere conseguenti al grave deterioramento del manto stradale.

### 8.3 Definizione dei punti di monitoraggio

#### 8.3.1 Criteri di carattere generale per l'individuazione delle aree

Al fine di identificare i ricettori da monitorare è stato adottato il criterio di massima prossimità degli edifici alla sorgente all'interno della fascia dei 30 m ritenuta di potenziale impatto.

#### 8.3.2 Localizzazione dei punti di misura

Nella seguente tabella sono elencati i punti di monitoraggio selezionati a cui è associata la codifica di matrice valida per il presente PMA, la vecchia codifica del punto di misura relativa al PD, la codifica del ricettore associato e altre informazioni.

| Punti di monitoraggio |                          |                        |                         | Misure   |        |
|-----------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|----------|--------|
| Nuova Codifica        | Codifica studio acustico | Vecchia codifica da PD | Descrizione ricettore   | Fase     | Durata |
| VIB-01                | V054R004                 | Vc-38                  | abitazione residenziale | AO/CO    | 3 h    |
| VIB-02                | T054R019                 | Vc-39                  | abitazione residenziale | AO/CO/PO | 3 h    |
| VIB-03                | V056R001                 | Vc-40                  | abitazione residenziale | AO/CO/PO | 3 h    |
| VIB-04                | V056R004                 | Vc-41                  | abitazione residenziale | AO/CO    | 3 h    |
| VIB-05                | V056R008                 | Vc-42                  | abitazione residenziale | AO/CO    | 3 h    |
| VIB-06                | T056R019                 | Vc-43                  | abitazione residenziale | AO/CO    | 3 h    |

Tab. 8.3.A Sintesi del monitoraggio della componente vibrazioni

L'ubicazione dei punti di misura è riportata negli elaborati planimetrici "Ubicazione punti di misura" in scala 1:5000 (elaborati S 02.02.0.0 e S 02.02.1.0).

## 8.4 Metodologia per l'esecuzione degli accertamenti della componente vibrazioni

Il monitoraggio comporterà le seguenti attività preliminari:

- sopralluogo ed individuazione degli edifici segnalati;
- individuazione all'interno dei suddetti edifici di due postazioni di misura: la prima posta al piano più basso (piano terra), la seconda ad un piano alto (preferibilmente all'ultimo piano abitato), compatibilmente con l'accessibilità ai locali dell'edificio. Nel caso in cui tale accessibilità venga a mancare occorrerà individuare siti sostitutivi di misura aventi caratteristiche analoghe.

Nelle misure di monitoraggio saranno impiegati sensori (accelerometri o trasduttori di velocità) in grado di misurare le componenti di moto lungo tre direzioni assiali. Le terne di sensori dovranno essere installate, possibilmente, al centro del pavimento del piano basso ed al centro del solaio di un piano alto dell'edificio; i sensori saranno collegati ad un analizzatore (sistema di acquisizione multicanale) in grado di campionare i segnali mantenendo la corretta ampiezza e fase degli stessi.

La frequenza di campionamento non dovrà essere inferiore a 250 Hz e il sistema di registrazione, compresi i sensori<sup>10</sup>, dovrà garantire una banda passante non inferiore a 1 kHz; l'intervallo di frequenze da analizzare è compreso tra 1 a 80 Hz.

La misura dell'accelerazione dovrà essere ponderata mediante il filtro combinato  $W_m$ , da cui sarà ricavata l'accelerazione ponderata in frequenza  $a_m$ , o il livello di accelerazione ponderata in frequenza  $L_w$ ; tali grandezze dovranno essere registrate con costante di tempo *slow*.

Per la valutazione delle vibrazioni dovrà essere considerato il valore  $MTVV^{11}$  più elevato dei tre valori  $MTVV$  rilevati, simultaneamente, sui tre assi, ossia il valore massimo determinato sull'asse dominante (in genere quello verticale); nel rapporto di indagine dovranno comunque essere riportati i valori  $MTVV$  rilevati sui tre assi; durante la sessione di misura dovranno essere annotati e classificati tutti gli eventi registrati.

Le misure avranno una durata di almeno 3 ore e, in fase di CO, saranno svolte nelle giornate e nei periodi in cui sono previste, da cronoprogramma, le lavorazioni di cantiere potenzialmente più impattanti; la durata delle misure è commisurata alla esigenza di fornire una accurata descrizione delle sorgenti vibrazionali da monitorare e nel contempo alla riduzione del disturbo arrecato ai ricettori che ospitano gli operatori addetti al monitoraggio.

---

<sup>10</sup> Il rilievo delle vibrazioni ambientali solitamente è effettuato utilizzando accelerometri di tipo piezoelettrico; tali sensori dovranno fornire una risposta piatta nel campo di frequenza da 1 Hz a 100 Hz e dovranno essere dotati di una risoluzione pari ad almeno 0,3 mm/s<sup>2</sup>.

<sup>11</sup> Valore massimo del transiente delle vibrazioni; la metodica di acquisizione è definita dalla ISO 2631-1:1997 ed è denominata "running r.m.s."

Più in dettaglio, per ogni sito e per ogni posizione di misura dovrà essere fornito lo spettro medio e lo scarto quadratico medio delle misure delle tre componenti, composte secondo le indicazioni della normativa ISO 2631. Si ricorda che ogni diagramma dovrà essere completato dalla tabella dei valori relativi al diagramma stesso.

Le informazioni raccolte e le misurazioni elaborate saranno organizzate in modo tale che, per ogni sito, siano evidenti e facilmente reperibili le seguenti grandezze:

- i valori che caratterizzano le vibrazioni nei termini illustrati in precedenza;
- i parametri di inquadramento territoriale.

Al termine di ogni misura sarà redatto un rapporto di indagine contenente:

- l'indicazione del sito di misura (toponomastica del ricettore);
- la definizione precisa del punto di misura all'interno dell'edificio;
- allegati di disegni e fotografie rappresentative delle condizioni di misura.

Allo scopo di consentire il riconoscimento e l'eventuale riallestimento dei punti di misura nelle diverse fasi del monitoraggio, saranno effettuate riprese fotografiche durante la realizzazione delle misurazioni, le quali consentiranno una più immediata individuazione e localizzazione delle postazioni di rilevamento.

#### **8.4.1 Attività di monitoraggio AO**

Il monitoraggio AO ha lo scopo di analizzare il livello di disturbo delle vibrazioni presenti prima dell'inizio delle attività di cantiere al fine di identificare lo stato di "bianco" del clima vibrazionale del territorio interessato dalla realizzazione della terza corsia.

#### **8.4.2 Attività di monitoraggio CO**

I punti di monitoraggio vibrazionale sono stati selezionati sulla base dei seguenti criteri:

- presenza di lavorazioni impattanti;
- distanza dal FAL (da macchinari di cantiere, mezzi di trasporto dei materiali).

Il monitoraggio dovrà estendersi per tutto il periodo di durata delle attività di cantiere più impattanti (p.e. opere di demolizione di strutture esistenti, compattazione dei rilevati tramite rullo) ed i livelli ottenuti dovranno soddisfare i requisiti di accettabilità indicati nelle normative di settore (UNI9614). Nel caso di superamento dei valori di riferimento riportati nella normativa tecnica dovranno essere adottati gli opportuni interventi di mitigazione degli impatti su persone e strutture.

### 8.4.3 Attività di monitoraggio PO

In adempimento a quanto richiesto dall'ARPAV, sono state previste due misure di monitoraggio anche nella fase di esercizio dell'infrastruttura autostradale presso i ricettori più vicini alla sede stradale; trattasi di misure di controllo per verificare la possibilità che il traffico stradale possa generare un campo vibrazionale tale da essere percepito negli edifici residenziali prospicienti la A4.

## 8.5 Programma di monitoraggio

### 8.5.1 Attività di monitoraggio AO

Il monitoraggio ante operam della componente vibrazioni consiste in un'unica campagna di misure della durata di 3h da realizzare prima dell'inizio dei lavori in un giorno ferialo medio e nelle medesime fasce orarie in cui sono previste le lavorazioni di cantiere (8.00 – 12.30 e 13.30 – 19.00).

Nella tabella seguente vengono riepilogate le attività di monitoraggio AO.

| <i>N° punti di monitoraggio</i> | <i>Attività AO</i>   | <i>Cadenza</i> | <i>Durata delle misure</i> | <i>Periodo delle misure</i>   |
|---------------------------------|--|----------------|----------------------------|---|
| 6                               | Misure di vibrazioni triassiali indotte dal traffico autostradale sugli edifici; rilevamenti con terne triassiali posizionate al centro del pavimento del piano più basso e al centro del solaio del piano abitato più alto dell'edificio. | Unica campagna | 3 ore                      | Prima dell'inizio dei lavori in un giorno ferialo (fasce orarie 8.00 – 12.30 e 13.30 – 19.00) |

Tab. 8.5.A Attività di monitoraggio di ante operam per la componente vibrazioni

### 8.5.2 Attività di monitoraggio CO

La durata del monitoraggio in corso d'opera è influenzata dalla presenza effettiva delle lavorazioni di cantiere più rilevanti, per cui il periodo di monitoraggio sui singoli ricettori, ritenuti potenzialmente disturbati, verrà fissato in funzione del programma lavori stabilito in fase di realizzazione dell'opera.

Per attività prolungate nel tempo la cadenza delle attività di monitoraggio è quadrimestrale per ogni anno di esposizione alle lavorazioni impattanti.

I livelli ottenuti dovranno soddisfare i requisiti di accettabilità indicati nelle normative tecniche di settore. Nel caso di superamento di tali requisiti dovranno essere adottati gli opportuni interventi di mitigazione degli impatti su persone e strutture.

| <i>N° punti di monitoraggio</i> | <i>Attività CO</i>  | <i>Cadenza</i> | <i>Durata delle misure</i> | <i>Periodo delle misure</i>   |
|---------------------------------|---|----------------|----------------------------|---|
| 6                               | Misure di vibrazioni triassiali indotte sugli edifici dalle attività di cantiere; rilevamenti con terne triassiali posizionate al centro del pavimento del piano più basso e al centro del solaio del piano abitato più alto dell'edificio. | Quadrimestrale | 3 ore                      | Durante la fase di realizzazione dell'opera in corrispondenza dell'impiego dei macchinari più impattanti in un giorno ferialo (fasce orarie 8.00 – 12.30 e 13.30 – 19.00) |

Tab. 8.4.B Attività di monitoraggio in corso d'opera per la componente vibrazioni

### 8.5.3 Attività di monitoraggio PO

| <i>N° punti di monitoraggio</i> | <i>Attività CO</i>   | <i>Cadenza</i> | <i>Durata delle misure</i> | <i>Periodo delle misure</i>   |
|---------------------------------|--|----------------|----------------------------|---|
| 2                               | Misure di vibrazioni triassiali indotte dal traffico autostradale sugli edifici; rilevamenti con terne triassiali posizionate al centro del pavimento del piano più basso e al centro del solaio del piano abitato più alto dell'edificio. | Unica campagna | 3 ore                      | Durante la fase di esercizio della infrastruttura autostradale in un giorno ferialo (fasce orarie 8.00 – 12.30 e 13.30 – 19.00) |

### 8.6 Normativa tecnica di riferimento

- UNI 9614:1990 “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sulla popolazione”;
- ISO 2631-1:1997 “Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 1: General requirements”;

- ISO 2631-2:1989 “Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 2: Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz)”;
- UNI 11048:2003 “Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo”;
- ISO 4865 - Vibrazioni meccaniche ed urti - Metodi di analisi e presentazione dei dati;
- ISO 5347 - Metodi per la calibrazione dei rilevatori di vibrazioni e di urti;
- ISO 5348 - Montaggio meccanico degli accelerometri;
- ISO 8041 - ENV 28041 - Risposta degli individui alle vibrazioni. Strumenti di misura (sperimentale - sostituisce UNI 9670).

## 9 Vegetazione, flora e fauna

### 9.1 Obiettivi del monitoraggio sulle componenti

#### 9.1.1 La componente vegetazione

Il monitoraggio della componente vegetazione viene eseguito al fine di verificare gli effetti delle attività di costruzione dell'infrastruttura autostradale sulla vegetazione esistente, per permettere l'adozione tempestiva di eventuali azioni correttive e controllare l'evoluzione dei nuovi impianti a verde previsti dagli interventi di inserimento ambientale del progetto.

Nel complesso, pertanto, l'attività dovrà:

- monitorare l'evoluzione della vegetazione esistente durante la costruzione dell'opera;
- verificare lo stato e l'evoluzione della vegetazione di nuovo impianto nelle aree di forestazione e di ripristino vegetazionale nonché nelle aree di pregio naturalistico poste in prossimità delle lavorazioni.

Considerato che l'inquadramento vegetazionale effettuato nello SIA è stato redatto in scala 1:5.000, le attività di monitoraggio dovranno prevedere una migliore caratterizzazione degli aspetti vegetazionali (e faunistici) con la redazione di un'apposita cartografia di dettaglio per le aree oggetto di monitoraggio. In particolare, con riferimento agli ambiti da monitorare ("ambiti sensibili" di cui alla successiva tab. 9.2.A) dovrà essere redatta una cartografia secondo la classificazione EUNIS, in scala 1:1.000. Si potrà così disporre di un importante strumento di conoscenza sulla biodiversità e, indirettamente, sulle potenziali presenze faunistiche associabili agli habitat riscontrati.

L'inquadramento vegetazionale effettuato con il SIA e sue integrazioni, è stato implementato nella fase di progettazione definitiva attraverso la redazione della "Carta dell'uso del suolo e fisionomico - strutturale della vegetazione naturale" (elaborati P 01.10.00.0 – P 01.10.01.0 – P 01.10.02.0 – P 01.10.03.0 – P 01.10.04.0 – P 01.10.05.0 – P 01.10.06.0) e della "Carta dei valori di qualità naturalistica su base vegetazionale implementata con elementi faunistici", entrambe in scala 1:5000 (elaborati P 01.10.07.0 – P 01.10.08.0 – P 01.10.09.0 – P 01.10.10.0 – P 01.10.11.0 – P 01.10.12.0 – P 01.10.13.0).

Per il tratto in oggetto, gli elaborati di riferimento sono rispettivamente gli elaborati P 01.10.05.0 - P 01.10.06.0 e P 01.10.12.0 - P 01.10.13.0.

Da tale inquadramento è confermata la particolare semplificazione della componente vegetazionale naturale nell'area di studio, anche se non mancano fitocenosi di un certo interesse associate agli elementi della rete idrografica. L'importanza di tali elementi naturali è rimarcata dal fatto che alcuni dei corsi d'acqua fanno parte del sistema della Rete Natura 2000 (IT320012 e IT 3250044) per cui se ne dovrà garantire l'integrità ecologica.

Le attività di monitoraggio AO e CO saranno svolte negli "**ambiti sensibili**" individuati all'interno di una fascia di territorio di ampiezza pari a 100 m dal limite esterno dell'attuale infrastruttura e per ciascun lato della stessa.

Invece, nella fase PO è previsto anche il monitoraggio delle opere a verde di mitigazione, in particolare su un campione rappresentativo delle diverse tipologie previste dal progetto e in base alla funzione preposta.

Le attività saranno finalizzate, infatti, alla verifica del grado di affermazione degli interventi a verde (esprimibile ad es. in termini di percentuali di attecchimento degli alberi e degli arbusti nelle stagioni vegetative successive all'impianto), in coerenza con la funzione ambientale per cui sono state previste.

### 9.1.2 La componente fauna

Il monitoraggio della componente fauna costituisce sia uno strumento di conoscenza delle comunità faunistiche coinvolte, direttamente ed indirettamente, dalle attività di progetto, sia uno strumento operativo di supporto alla corretta gestione e conduzione delle lavorazioni. Infatti, dalle attività di monitoraggio si potranno acquisire informazioni utili per prevenire possibili cause di degrado delle comunità, nel rispetto delle vigenti disposizioni normative comunitarie, nazionali e regionali.

Nelle aree in cui la presenza di popolazioni faunistiche rappresenta un importante valore ecologico, si impone l'obbligo di predisporre tutti gli strumenti necessari per prevenire l'insorgere di situazioni critiche e garantire, con la necessaria tempestività, la loro salvaguardia da effetti negativi.

Le condizioni ecologiche e vegetazionali dell'area, desunte dalle cartografie dell'uso del suolo e della qualità naturalistica citate precedentemente, portano a concentrare le attività sulle aree di particolare interesse per la fauna, ossia sui corsi d'acqua di una certa importanza (appartenenti o no al SIC), interferiti dalle opere, nonché su alcuni elementi della naturalità quali le aree a vegetazione spontanea di una certa estensione (es. Bosco di Alvisopoli).

Tale orientamento ha consentito di calibrare gli scopi dei rilievi da condurre in campo, in relazione alle fasi e agli ambiti.

Pertanto l'articolazione degli scopi del monitoraggio contempla:

- l'approfondimento delle conoscenze sulle **presenze faunistiche** in aree campione di particolare valenza ecologica (v. "**ambiti sensibili**" identificati in fase di AO per il monitoraggio della vegetazione), così da comprendere al meglio l'effettiva presenza faunistica locale.
- la valutazione dell'evoluzione delle **comunità faunistiche** nelle fasi di costruzione CO e di PO, che permetterà di rilevare l'interesse per la fauna che si andrà ad insediare nelle aree di forestazione (e in generale in quelle di mitigazione), e quindi dare indicazione anche del buon grado di affermazione degli habitat di neoformazione.

## 9.2 Criteri di carattere generale per l'individuazione delle aree

I criteri per l'individuazione delle aree derivano direttamente dagli obiettivi del monitoraggio, per cui saranno coinvolte sia aree di interesse naturalistico esistenti e in stretta prossimità all'autostrada (aree sensibili e SIC), sia quelle su cui il progetto prevede la realizzazione di nuove cenosi.

Come accennato, punto di partenza e di riferimento per l'identificazione delle aree sensibili sono le cartografie al 1:5.000 (Carta dell'uso del suolo e fisionomico - strutturale della vegetazione naturale e

Carta dei valori di qualità naturalistica su base vegetazionale implementata con elementi faunistici (v. elaborati P 01.10.0.0.0 – P 01.10.0.1.0 – P 01.10.0.2.0 – P 01.10.0.3.0 – P 01.10.0.4.0 – P 01.10.0.5.0 – P 01.10.0.6.0 ed elaborati P 01.10.0.7.0 – P 01.10.0.8.0 – P 01.10.0.9.0 – P 01.10.1.0.0 – P 01.10.1.1.0 – P 01.10.1.2.0 – P 01.10.1.3.0).

Il monitoraggio delle nuove cenosi sarà attuato su aree campione (come meglio precisato successivamente) che terrà conto delle diverse tipologie di opere a verde previste dal progetto e della loro funzione.

### 9.2.1 Localizzazione dei punti di misura

Il monitoraggio della componente vegetazione, flora e fauna si realizza nei punti descritti di seguito, la cui localizzazione è riportata nelle planimetrie in scala 1:5000 “Ubicazione punti di misura” (elaborati S 02.01.0.0 – S 02.02.0.0 – S 02.02.1.0).

#### 9.2.1.1 Ambiti sensibili

All'interno degli “ambiti sensibili”, localizzati nella fascia territoriale ampia 100 per lato della A4 (codice identificativo – V<sub>S</sub>), sarà attuato un congruo numero di rilievi fitosociologici funzionali alla redazione della carta EUNIS in scala 1:1.000. In linea generale sarà previsto almeno un rilievo per tipologia vegetazionale/habitat individuato. I rilievi saranno ripetuti nei medesimi punti per tutte le fasi del monitoraggio; ogni rilievo sarà codificato con numerazione progressiva per ciascun ambito sensibile (es. V<sub>S</sub> - 01.1/n, V<sub>S</sub> - 02.1/n, ecc.).

Gli “ambiti sensibili” sono indicati nella tabella seguente.

| Ambito sensibile                              | Codice ambito       | Codice punto            | Pk     | Comune                  |
|---|---------------------|-------------------------|--------|-------------------------|
| Area boscata del Bosco Prassaccon             | V <sub>S</sub> - 01 | V <sub>S</sub> - 01.1/n | 44+200 | San Stino di Livenza    |
| Fascia fluviale del Fiume Lemene (*)          | V <sub>S</sub> - 02 | V <sub>S</sub> - 02.1/n | 56+600 | Portogruaro             |
| Fascia fluviale del Canale Lugugnana (*)      | V <sub>S</sub> - 03 | V <sub>S</sub> - 03.1/n | 59+500 | Teglio Veneto           |
| Canale Taglio Nuovo e Bosco di Alvisopoli (*) | V <sub>S</sub> - 04 | V <sub>S</sub> - 04.1/n | 62+800 | Fossalta di Portogruaro |

Tab. 9.2.A Individuazione degli ambiti sensibili. Gli ambiti con (\*) sono ricompresi nel SIC-ZPS IT3250044 Fiumi Reghena e Lemene - Canale Taglio e rogge limitrofe - Cave di Cinto Caomaggiore.

### 9.2.1.2 Interventi di mitigazione e compensazione: fascia arboreo-arbustiva longitudinale

Il controllo **degli interventi di mitigazione** sulle fasce arboreo-arbustive sarà effettuato almeno sul **10% degli interventi previsti** lungo il tracciato definita **banda longitudinale**, riconducibile alle seguenti tipologie FAI, FAM e FAA (codice identificativo - V<sub>L</sub>). Data l'omogeneità degli interventi da realizzare e del contesto, nonché gli obiettivi del monitoraggio (qualità degli interventi e grado di affermazione delle fitocenosi), la percentuale degli interventi di mitigazione da sottoporre a monitoraggio, pari almeno al 10% rispetto alla totalità degli interventi, si può ritenere adeguata e rappresentativa.

Nella tabella seguente sono riportate le 12 Sezioni da indagare, ossia il numero di tratti (ciascuna di lunghezza 100 m) da monitorare per ciascuna tipologia d'impianto; tali sezioni saranno distribuite, per quanto possibile, sull'intera lunghezza del tratto autostradale in esame.

| Codice punto           | Tipologia opera a verde             | Lunghezza da monitorare (m)    | Sezioni |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---------|
| V <sub>L</sub> – FAI.n | FAI - Filare Arboreo<br>Igrofilo    | 500 m (su complessivi 5.024 m) | 5       |
| V <sub>L</sub> – FAM.n | FAM – Filare Arboreo<br>Mesofilo    | 50+50 m (su complessivi 724 m) | 2       |
| V <sub>L</sub> – FAA.n | FAA – Filare Arboreo-ar-<br>bustivo | 500 m (su complessivi 4.824 m) | 5       |

Tab. 9.2.B Individuazione dei punti monitoraggio per la fascia arboreo arbustiva longitudinale riconducibile alle seguenti tipologie FAI, FAM e FAA. Data la ridotta dimensione del tipologico FAM, il monitoraggio sarà condotto su due sezioni di 50 m ciascuna, su due filari distinti.

### 9.2.1.3 Interventi di mitigazione e compensazione: riforestazione

Il controllo **degli interventi di riforestazione** sarà effettuato su almeno il **10% della superficie degli interventi** previsti su reliquati ed aree intercluse tramite impianti arboreo-arbustivi (tipologie MAA e BI, codice identificativo - V<sub>F</sub>).

Le aree di forestazione ammontano a complessivi 12,82 ha e, pertanto, la superficie da monitorare sarà di almeno 1,28 ha da distribuirsi, in proporzione, su ogni area.

I punti di monitoraggio sono indicati nella tabella seguente:

| Codice punto        | Numero Area | Superficie totale Area<br>(mq) | Superficie da monitorare<br>10% (mq) |
|---------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| V <sub>F</sub> – 69 | 69          | 13.810                         | 1.381                                |
| V <sub>F</sub> –69a | 69a         | 6.600                          | 660                                  |
| V <sub>F</sub> –69b | 69b         | 1.905                          | 190                                  |

|                     |           |                |               |
|---------------------|-----------|----------------|---------------|
| V <sub>F</sub> -70  | 70        | 4.710          | 471           |
| V <sub>F</sub> -71  | 71        | 1.645          | 165           |
| V <sub>F</sub> -73  | 73        | 5.140          | 514           |
| V <sub>F</sub> -73a | 73a       | 3.052          | 305           |
| V <sub>F</sub> -73b | 73b       | 1.125          | 113           |
| V <sub>F</sub> -75a | 75a       | 1.208          | 121           |
| V <sub>F</sub> -76  | 76        | 4.180          | 418           |
| V <sub>F</sub> -76a | 76a       | 3.842          | 384           |
| V <sub>F</sub> -78  | 78        | 12.680         | 1.268         |
| V <sub>F</sub> -79  | 79        | 21.772         | 2.177         |
| V <sub>F</sub> -80  | 80        | 4.500          | 450           |
| V <sub>F</sub> -82a | 82a       | 6.470          | 647           |
| V <sub>F</sub> -85  | 85        | 21.085         | 2.109         |
| V <sub>F</sub> -86  | 86        | 8.780          | 878           |
| V <sub>F</sub> -87  | 87        | 5.725          | 573           |
| <b>TOTALE</b>       | <b>18</b> | <b>128.229</b> | <b>12.823</b> |

(\*) la lettera "n." indica il numero dell'area di forestazione sottoposta a monitoraggio

Tab. 9.2.C Individuazione dei punti di monitoraggio per le opere di forestazione riconducibili alla tipologia MAA e BI.

Analogamente a quanto sopra riportato in merito al rilevamento della vegetazione lineare, la percentuale del 10% di superficie da sottoporre a monitoraggio rispetto alla totalità degli interventi, può ritenersi adeguata e rappresentativa.

### 9.3 Metodologia per l'esecuzione degli accertamenti delle componenti

#### 9.3.1 Attività di AO

L'attività di AO riguarderà esclusivamente gli ambiti sensibili ricadenti nella fascia dei 100 m circa ricavati su ambo i lati dell'infrastruttura, a partire dall'attuale limite esterno. Per la loro identificazione si dovrà partire dalla carte di inquadramento della vegetazione, tenendo conto anche degli elementi

appartenenti al SIC IT 3250044 “Fiume Reghena e Lemene, Canale Taglio e rogge limitrofe, Cave di Cinto Caomaggiore”.

Come già introdotto, l’attività di monitoraggio AO sarà attuata negli “Ambiti sensibili” di cui alla precedente tab. 9.2.A, sia per la componente flora che per la componente fauna.

#### **9.3.1.1 Vegetazione in ambiti sensibili fase AO (codice identificativo Vs)**

Le attività riferite agli ambiti sensibili procederanno secondo il seguente schema di lavoro che prevede lo svolgimento di un numero adeguato di rilievi fitosociologici. Il numero di rilievi, come già introdotto precedentemente, sarà stabilito in relazione alla complessità ecologica dell’area, ossia in funzione dei diversi tipi di habitat, con particolare attenzione a quelli che si riterranno essere più esposti a impatti diretti o indiretti. Le stesse aree saranno, ovviamente, indagate nelle successive fasi di CO e PO.

Come già introdotto, l’attività prevede una migliore caratterizzazione di ogni “ambito sensibile” di cui alla precedente tab. 9.2.A, mediante la realizzazione di una cartografia di dettaglio (in scala 1:1.000) secondo la classificazione EUNIS; tale cartografia sarà redatta sulla base sia di fonti bibliografiche di settore sia da specifici rilievi fitosociologici.

Per ogni ambito saranno eseguiti:

- un numero di rilievi proporzionato alla complessità ecologica del contesto da indagare;
- dei rilievi funzionali all’aggiornamento della citata cartografia degli habitat (classificazione EUNIS) in scala 1:1.000, su cui sarà riportata l’ubicazione di ciascun punto di rilievo;

L’estensione di ogni rilievo fitosociologico sarà coerente con l’estensione effettiva dell’habitat riscontrato, tenendo conto del concetto di “areale minimo” indicativamente riportato nella successiva Tab.9.3.A *Valori empirici per la dimensione delle superfici di rilievo delle formazioni vegetazionali*, desunti dalla bibliografia tecnica di settore.

Le attività condotte nella fase di campo consistono in analisi fitosociologiche e valutazioni specifiche tese a definire lo stato qualitativo dell’ambiente e le dinamiche in atto nelle cenosi presenti.

Le informazioni da acquisire consistono in:

- elenco complessivo delle specie;
- determinazione delle caratteristiche ecologiche e di substrato delle specie rilevate;
- identificazione di eventuali specie rare e minacciate;
- identificazione di eventuali specie floristiche ed habitat d’interesse comunitario;
- definizione del quadro fitosociologico delle associazioni in cui possono comparire le specie rilevate.

Per rilievo vegetazionale si deve intendere il procedimento di raccolta dei dati fitosociologici, tramite una serie di rilievi floristici (elenco delle specie vegetali presenti) in alcuni ambienti rappresentativi della superficie d’indagine, scelti in base ai fattori naturali ed antropici che ne hanno determinato la formazione.

Considerando che lo scopo del rilievo floristico è il confronto dei dati raccolti secondo analogie floristiche e l’elaborazione di tipi vegetazionali definiti per grandi aree omogenee, è necessario evitare

un'eccessiva differenziazione delle superfici di rilievo, perché si corre il rischio di una parcellizzazione delle associazioni, con la conseguente impossibilità di realizzare una carta della vegetazione.

Per la scelta delle delimitazioni di superfici di rilievo basate sull'omogeneità floristico - ecologica del luogo, tra i criteri da adottare si propongono:

- omogeneità fisionomica - strutturale dell'ambito;
- omogeneità ecologica, legata a vari fattori come le differenze di microclima, in particolare la necessità di luce (ad esempio aperture, margini di bosco), la prossimità della falda, le differenze di quota e di esposizione;
- omogeneità floristica, molto soggettiva ma in grado di prevenire errori grossolani sulle dominanze dei generi;
- areale minimo, poiché ogni tipo di vegetazione necessita di una superficie media di rilievo in funzione del numero di generi e del tipo di sviluppo (arboreo, arbustivo o erbaceo). Inoltre in base all'altezza di accrescimento vengono definiti diversi spazi minimi, quindi uno strato arboreo ed uno arbustivo di un bosco avranno spazi minimi differenti. Occorre quindi decidere quale strato è caratterizzato da maggiore omogeneità per determinare l'estensione della superficie di rilievo, tenendo presente che, nella fitosociologia, ha particolare rilevanza la composizione dello strato erbaceo.

I valori di estensione delle superfici sono indicativi e possono aumentare in funzione della ricchezza floristica e la forma dell'area di rilievo può essere quadrata o circolare sebbene sovente risulti irregolare, in relazione alla natura stessa del contesto territoriale (sponde fluviali, margini di bosco, paludi etc.).

Nella Tab. 9.3.A sono riassunte le dimensioni delle superfici di rilievo, che derivano da valutazioni di tipo empirico applicate a vari ambiti sottoposti a rilievo.

| <b>Superficie di rilievo a rettangolo o quadrato</b> | <b>Superficie di rilievo (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Contesto vegetazionale</b>   |
|--|--|---|
|  | 1  | formazioni di muschi e di licheni, copertura di lenticchie d'acqua;   |
|  | 5  | fontanili, vegetazione di sponda con piccoli giunchi, vegetazione soggetta a calpestamento, vegetazione di roccia e delle fessure dei muri;   |
|  | 10   | palude sovracquatica, paludi a carici, terreni alluvionali salmastri, pascoli intensivi, prati pionieri poveri di generi, vallette nivali;  |
|  | 10 – 25                                      | dune costiere, prati, pascoli magri, pascoli montani, bassa vegetazione arbustiva di brughiera, vegetazione d'acqua, canneti, regioni palustri a grossi carici, zone con piante perenni alte; |
|  | 25 – 100                                     | vegetazione erbacea dei campi e ruderali, campi di rocciosi, vegetazione in tagli boschivi, cespuglieti;  |

|                  |                                |  |
|------------------|--------------------------------|--|
|                  | 100 – 200                      | strato erbaceo di boschi;                          |
|                  | 100 - >1000                    | strato arbustivo di boschi, ambiti di funghi.      |
| <b>Transetti</b> | <b>Lunghezza transetti (m)</b> | <b>Contesto vegetazionale</b>                      |
|                  | 10 – 20                        | vegetazione di margine, di margine, di acquitrini; |
|                  | 10 – 50                        | vegetazione di sponda;                             |
|                  | 30 – 50                        | arbusteti e siepi;                                 |
|                  | 30 – 100                       | vegetazione d'acque correnti                       |

Tab.9.3.A Valori empirici per la dimensione delle superfici di rilievo delle formazioni vegetazionali

### 9.3.1.2 Fauna in ambiti sensibili fase AO (codice identificativo V<sub>S</sub>)

Poiché gli ambiti sensibili sono riferiti, nella maggior parte dei casi, alle fasce fluviali di alcuni corsi d'acqua attraversati dall'autostrada, il monitoraggio della fauna è incentrato sul rilievo di categorie faunistiche indicatrici di tali ecosistemi ovvero: *Ittiofauna*, *Ornitofauna* ed *Erpetofauna*.

Nelle varie zone poste in prossimità dei corsi d'acqua (meglio se ambiti con caratteristiche di zone umide) gli uccelli svolgono importanti fasi del loro ciclo biologico (riproduzione, muta del piumaggio, sosta migratoria, svernamento). Altre differenze temporali si registrano nell'utilizzo degli habitat durante le attività giornaliere (alimentazione e riposo) che sono fortemente condizionate dalla disponibilità di cibo e dalla caratterizzazione stessa degli habitat. Pertanto, se l'*ittiofauna* costituisce un importante indicatore sulla qualità dell'ecosistema, l'*ornitofauna* e l'*erpetofauna* mostrano delle forti correlazioni che giustificano l'interesse per le aree di relazione con l'ecosistema delle acque correnti.

#### **Ittiofauna**

La metodologia prevede indagini conservative mediante un campionamento di tipo semi-quantitativo con elettroscorditore. I prelievi potranno essere effettuati mediante scorditore elettrico di tipo a corrente continua pulsata (150-600 V, 0.3-6 A, 500-3500 W; 50 KW) e/o ad impulsi.

Il numero complessivo delle sessioni di rilievo per campagna è pari a 2 sessioni semestrali. Il metodo dell'elettropesca consente la cattura di esemplari di diversa taglia e appartenenti a diverse specie e, pertanto, non essendo selettivo, consente una visione d'insieme sulla qualità e sulla quantità della popolazione ittica presente in un determinato tratto del corso d'acqua. Il passaggio della corrente lungo il corpo del pesce ne stimola la contrazione muscolare differenziata che fa nuotare attivamente il pesce verso il catodo posizionandosi con la testa verso il polo positivo del campo. Quando la distanza tra il polo positivo ed il pesce è limitata il pesce viene immobilizzato e raccolto mediante l'utilizzo di guadini dagli operatori preposti.

L'indagine consente la definizione dell'elenco delle specie presenti con l'espressione dei risultati in termini di indice di abbondanza al fine di consentire anche una stima relativa delle abbondanze specifiche. Per l'attribuzione dell'indice di abbondanza si utilizzerà l'indice di abbondanza semiquantitativo (IA) secondo Moyle (1973)<sup>12</sup> definito come segue:

- 1 = scarso (1 - 2 individui in 50 m lineari);
- 2 = presente (3 - 10 individui in 50 m lineari);
- 3 = frequente (11 - 20 individui in 50 m lineari);
- 4 = abbondante (21-50 individui in 50 m lineari);
- 5 = dominante (>50 individui in 50 m lineari).

Si attribuirà, inoltre, un indice relativo alla struttura delle popolazioni di ogni singola specie campionata per caratterizzare la struttura di popolazione secondo lo schema seguente:

- 1 = popolazione strutturata
- 2 = popolazione non strutturata: assenza di adulti
- 3 = popolazione non strutturata: assenza di giovani

I dati raccolti saranno poi impiegati, per ognuna delle specie ittiche di interesse alieutico, i seguenti parametri:

- densità totale di popolazione;
- biomassa totale per specie.

## **Ornitofauna**

I rilievi prevedono la determinazione delle specie suddivise per nidificanti e svernanti. Il rilevatore dovrà censire tutti gli uccelli visti e sentiti in ogni stazione in un determinato intervallo di tempo.

Per quanto concerne l'avifauna nidificante, per la raccolta dati dovranno essere adottati, in linea generale, i criteri standard stabiliti dal Comitato Europeo per gli Atlanti Ornitologici (EOAC - EBCC).

In base a tali standard, tutte le informazioni raccolte su ogni specie saranno classificate al fine di accertare l'evento riproduttivo. I dati raccolti saranno attribuiti alle seguenti tre categorie:

---

<sup>12</sup> MOYLE P.B., NICHOLS R.D. (1973). "Ecology of some native and introduced fishes of the Sierra Nevada foothills in central California". *Copeia*, 3: 478-490

- nidificazione possibile: specie osservata durante la stagione riproduttiva in ambiente adatto e al di fuori dei periodi migratori / maschio in canto, o altri richiami riproduttivi uditi, in periodo riproduttivo;
- nidificazione probabile: coppia osservata in ambiente e periodo riproduttivo favorevoli / territorio permanente, presunto dal rilevamento di comportamento territoriale ripetuto più volte nella stessa stagione / corteggiamento, parata, esibizione / visita a un possibile sito di nidificazione / comportamento irrequieto o richiami di allarme da parte di adulti / adulti con placca incubatrice / costruzione del nido o scavo di cavità;
- nidificazione certa: parata di distrazione o simulazione di ferita / nido usato o gusci d'uovo deposti durante il periodo dell'inchiesta / giovani non volanti o involati recentemente (nidicoli) o pulli con piumino (nidifughi) / attività degli adulti ad un nido inaccessibile o non esaminato o adulti visti in incubazione / adulti con imbeccata o sacco fecale / nido con uova / nido con giovani visti o sentiti.

Il rilevatore compilerà, per ogni punto di ascolto, una scheda riportante le informazioni sulle specie individuate, sulle categorie di nidificazione e sui relativi ambienti in cui sono state osservate segnalando anche, quando possibile, se si tratta di animali in canto, in atteggiamento di difesa del territorio, in transito, ecc.

Per quanto concerne l'avifauna svernante, utilizzando il metodo dei transetti, i rilievi devono essere eseguiti nei mesi invernali. Il transetto dovrà essere percorso a bassissima velocità dal rilevatore segnalando per ogni specie contattata le seguenti informazioni:

- nutrizione: la specie è in sosta nel quadrante di riferimento per motivi trofici;
- riposo: la specie è in sosta nel quadrante di riferimento in stato di riposo (in dormitori) o per l'uso di posatoi.

Gli uccelli osservati in volo devono essere annotati solo qualora usino habitat entro il quadrante (per es. rapaci in attività di caccia o uccelli che si spostano da una siepe all'altra), mentre gli individui che sorvolano il territorio in volo alto e direzionale saranno annotati a parte.

## **Erpetofauna**

Il rilevamento degli anfibi e dei rettili sarà realizzato fondamentalmente mediante un approccio metodologico che prevede il censimento con l'osservazione delle specie e la registrazione degli avvistamenti (*visual census*).

Le aree di maggior interesse erpetologico, caratterizzate dalla presumibile maggiore ricchezza di specie, saranno percorse a piedi, a velocità molto bassa, stando o allontanandosi frequentemente dal percorso. La ricerca avverrà in modo diverso per le diverse specie, ponendo particolare attenzione agli ambienti ed alle condizioni più idonee per ciascuna di esse.

Per gli Urodeli, dovranno essere ricercati principalmente adulti in attività riproduttiva, larve e uova negli ambienti acquatici, sia mediante osservazione dall'esterno dell'acqua, sia mediante campionatura con retino, sia mediante cattura temporanea manuale.

Per gli Anuri, dovranno essere ricercati principalmente adulti in attività riproduttiva, larve e uova negli ambienti acquatici, ma anche adulti in attività alimentare in ambiente terrestre. Gli animali dovranno essere contattati mediante osservazione dall'esterno, mediante campionatura con retino o mediante rilevamento acustico delle vocalizzazioni.

Per quanto riguarda i Rettili, dovranno essere cercati principalmente animali in attività diurne di termoregolazione o di ricerca alimentare, negli ambienti e nei punti idonei, mediante osservazione a distanza.

Nei rilievi dell'erpetofauna, per ogni contatto dovranno essere rilevate la specie, il numero di individui (1, alcuni, molti), lo stadio di sviluppo, (per gli Anfibi: uovo, larva, neometamorfosato, adulto; per i Rettili: uovo, giovane, adulto) ed il tipo di ambiente.

L'identificazione specifica degli animali contattati sarà effettuata sulla base di caratteristiche morfologiche osservabili a distanza (Rettili, uova di Anfibi, adulti di Urodeli) o durante una temporanea cattura e manipolazione (adulti e larve di Anfibi), o ancora sulla base delle caratteristiche acustiche delle vocalizzazioni (adulti di Anuri).

Per le caratteristiche diagnostiche della specie, si farà riferimento alle principali guide disponibili per la fauna italiana ed europea (Lanza, 1983<sup>13</sup>; Arnold & Burton, 1978<sup>14</sup>).

I contatti di cui non sarà possibile ottenere un'identificazione certa non dovranno essere considerati. Per la cattura e il campionamento in acqua dovranno essere usati un retino per il campionamento nella colonna d'acqua (maglia 5 mm, apertura circolare di diametro 30 cm, bordo interamente rigido, manico lungo 75 cm) e un retino per dragaggio sul fondo (maglia 5 mm, apertura trapezoidale lunga 40 cm e larga 50 cm, bordo basale flessibile, manico telescopico lungo da 65 a 110 cm).

Le indagini saranno eseguite nel periodo indicativamente compreso fra le ore 8:00 e le ore 18:00, a seconda delle condizioni stagionali; nelle sessioni di luglio e agosto con sospensione tra le ore 13 e le ore 15. I rilevamenti dovranno possibilmente essere compiuti in condizioni meteorologiche diverse (soleggiato e pioggia).

La tassonomia e la nomenclatura delle specie seguiranno la Checklist delle Specie della Fauna Italiana (Amori et al., 1993<sup>15</sup>), aggiornata alla luce degli studi tassonomici relativi alle raganelle (Dubois, 1995) e ai ramarri (Ryken, 1991).

---

<sup>13</sup>Lanza B., 1983 – Anfibi, Rettili (Amphibia, Reptilia) - In: Ruffo S., red. - Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane - Collana del progetto finalizzato 'Promozione della qualità dell'ambiente', C.N.R., Verona, 27.

<sup>14</sup> Arnold E.N. & Burton J.A., 1978 - *A field guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe* - Collins, London.

<sup>15</sup> Amori et al. B., 1993 – *Checklist delle Specie della Fauna Italiana* – Min. Amb. e Comit. Scient. Fauna Italia, Calderini.

Nella trattazione delle specie sarà considerato l'ordine sistematico della stessa check-list sopra citata; per i nomi italiani si utilizzerà la nomenclatura proposta da Razzetti et al. (2001)<sup>16</sup>.

### 9.3.2 Attività di CO

#### 9.3.2.1 Vegetazione e fauna in ambiti sensibili (codice identificativo V<sub>s</sub>)

Durante il CO per la vegetazione negli ambiti sensibili si procederà con **campagne annuali** da effettuare con le stesse metodiche (rilievi fitosociologici) previste per l'AO. Gli esiti saranno utilizzati per l'aggiornamento della "Carta delle unità vegetazionali secondo EUNIS" in scala 1:1000.

L'aggiornamento delle cartografie sarà redatto sulla base di specifici sopralluoghi di campo, che consentiranno di verificare la consistenza delle trasformazioni avvenute nelle fitocenosi poste in prossimità delle lavorazioni.

Congiuntamente si procederà anche con il monitoraggio CO della fauna che consiste in campagne annuali articolate in sessioni di rilievo da effettuarsi con le medesime modalità previste per l'AO.

### 9.3.3 Attività di PO

Le attività di monitoraggio PO sono mirate prioritariamente sulla verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione previsti dal progetto delle opere a verde.

Congiuntamente si procederà anche all'accertamento delle ristabilite condizioni ambientali nelle aree sensibili; per questa attività è prevista un'unica fase di post-operam da effettuarsi ad un anno di distanza dalla conclusione dei lavori.

Per tenere sotto controllo gli accrescimenti e l'evoluzione della struttura delle fitocenosi di neoformazione è necessario prevedere anche un monitoraggio *PO* di medio periodo; infatti, sulla base del confronto tra i dati dimensionali nel breve e nel medio periodo sarà possibile eseguire ulteriori stime previsionali sulla efficacia funzionale delle opere a verde. È per questo motivo che sono state previste tre diverse fasi di monitoraggio PO:

- **prima fase di PO:** ad un anno, dopo la prima stagione vegetativa (V<sub>s</sub>, V<sub>L</sub>, V<sub>F</sub>);
- **seconda fase di PO:** al terzo anno, dopo la terza stagione vegetativa (V<sub>L</sub>, V<sub>F</sub>); in questa fase è previsto anche il monitoraggio della fauna (V<sub>s</sub>);
- **terza fase di PO:** al quinto anno, dopo la quinta stagione vegetativa (V<sub>L</sub>, V<sub>F</sub>).

---

<sup>16</sup> Razzetti E., Bonini L., Andreone F., 2001 – Lista ragionata di nomi comuni degli anfibi e dei rettili italiani. *Ital. J. Zool.*, 68 (3): 243-259

Con l'esecuzione delle prime due fasi si potranno verificare gli attecchimenti, le dimensioni della vegetazione (grado di affermazione delle opere a verde), e gli incrementi di accrescimento conseguiti negli impianti.

Con la terza fase si potrà eseguire una stima dell'efficacia ecologica delle nuove strutture vegetali.

In relazione alle differenti fasi di monitoraggio PO, le tecniche saranno calibrate in funzione della natura dei rilievi e delle caratteristiche d'impianto delle aree stesse.

Con il PO si dovrà fare ricorso ad alcuni strumenti, non utilizzati per le fasi precedenti (AO e CO), poiché si dovranno effettuare delle misure sugli esemplari arborei ed arbustivi; detti strumenti consistono in:

- cavalletto dendrometrico per la misura dei diametri,
- ipsometro per le altezze,
- cordella metrica
- asta graduata per le lunghezze, profondità ed altre misure lineari.

Il monitoraggio della fauna verrà effettuato esclusivamente nella seconda fase di PO.

### **9.3.3.1 Prima fase PO**

#### **9.3.3.1.1 Vegetazione in ambiti sensibili (V<sub>S</sub>)**

Le attività da condurre sulle aree sensibili consistono nella ripetizione delle attività condotte nel CO, ossia rilievi fitosciologici e aggiornamento della Carta degli habitat secondo Eunis alla scala 1:1.000. Tale campagna consentirà di valutare il mantenimento delle condizioni ecologiche iniziali o, di converso, di registrare le eventuali evoluzioni in atto.

#### **9.3.3.1.2 Rilievi sulle opere a verde lungo il tracciato (V<sub>L</sub>)**

Le aree oggetto di interventi a verde poste lungo il tracciato presentano specie sia di tipo arboreo che arbustivo, e si sviluppano come strutture a filari e siepi.

Si dovrà procedere con le operazioni di **campionamento in almeno il 10%** degli interventi di mitigazione ricondotti agli interventi nel progetto delle opere a verde che compongono la **Banda longitudinale** ovvero **FAI, FAM, FAA**.

Nel corso dei rilievi saranno monitorati i seguenti parametri:

- % di attecchimento dopo la prima stagione vegetativa;
- localizzazione delle fallanze dovute a mortalità e determinazione delle cause;
- controllo visivo delle caratteristiche biologiche, consistente in una valutazione delle condizioni di vitalità (fogliame, corteccia, ramificazioni, etc.);

- misura (a campione) delle altezze delle piante e (per gli alberi) del diametro del fusto, finalizzata all'individuazione di parametri medi e ricorrenti, da utilizzare nelle successive valutazioni e stime di accrescimento.

Si precisa che l'attività di verifica delle fallanze, con il conseguente risarcimento, sarà attuato su tutte le opere dalla Ditta Appaltante, come previsto nelle "garanzie di attecchimento" di cui al "Piano per la manutenzione" e nel "Disciplinare descrittivo prestazionale" delle opere a verde.

I risultati di tale operazione (posizione, numero e tipo specie sostituite, possibili cause di mortalità) saranno comunicate al Responsabile Ambientale per completare il quadro informativo delle attività di monitoraggio della prima fase PO.

I parametri di monitoraggio sopra citati saranno invece analizzati solo nelle aree/punti campione individuati nel presente PMA.

#### **9.3.3.1.3 Rilievi sui rimboschimenti realizzati nei reliquati e nelle aree intercluse (V<sub>F</sub>)**

Nelle aree interessate dai rimboschimenti arboreo - arbustivi verranno effettuati gli stessi rilievi previsti per le aree V<sub>L</sub> (opere a verde lungo il tracciato), ossia quelli finalizzati alla verifica degli attecchimenti e dello stato vegetativo (v. § 9.3.3.1.2).

#### **9.3.3.1.4 Azioni correttive (Prima fase PO)**

Nella prima fase di PO, dato lo stretto lasso di tempo dall'impianto, non si potrà che verificare l'effettivo attecchimento e le condizioni di vitalità delle piante.

Per questo motivo il monitoraggio costituisce un utile strumento per determinare, in una fase ancora abbastanza anticipata, l'eventuale esigenza di azioni di carattere correttivo, finalizzate all'affermazione e all'implementazione di quelle strutture ecologiche che abbiano riportato una percentuale di fallanze tale da pregiudicare l'efficacia e la qualità complessiva ad esse assegnate (es. schermo filtrante, biodiversità, produzione di biomassa, ecc).

Le eventuali azioni correttive e di sostegno dovranno essere mirate per tipologie di impianto e di intervento:

- le fallanze saranno integralmente sostituite con analoga specie o, previo accordo con al Direzione Lavori, con specie equivalenti;
- nel caso di non corretta esecuzione d'interventi colturali specifici, le indicazioni dovranno prevedere l'esecuzione di lavorazioni dei suoli e/o operazioni di diserbo meccanico;
- nel caso di accertamento di attacchi parassitari particolarmente estesi o gravi, le indicazioni dovranno prevedere l'esecuzione di interventi fitosanitari specifici (l'orientamento dovrà essere rivolto a tecniche che limitino l'uso di biocidi di sintesi, a meno di fenomeni fitopatologici di particolare gravità);
- nel caso di accertate carenze di fertilità del suolo le indicazioni dovranno prevedere l'esecuzione di interventi di concimazione, secondo un piano di concimazione specifico;

- nel caso di danneggiamento ai sistemi di tutoraggio e/o pacciamatura, dovute anche alla manutenzione o ad eventi meteorici particolarmente gravi, dovranno essere indicati gli interventi di necessari per le riparazioni in situ (sostituzione del tutoraggio e/o integrazione della pacciamatura).

Si precisa che il risarcimento delle fallanze avverrà secondo quanto descritto al precedente paragrafo 9.3.3.1.2.

### **9.3.3.2 Seconda fase PO**

#### **9.3.3.2.1 Rilievi sulle opere a verde lungo il tracciato (V<sub>L</sub>)**

I rilievi da condurre in questa seconda fase ripropongono in linea di massima le stesse attività effettuate nella Prima fase.

I parametri da monitorare saranno:

- % di attecchimento dopo la terza stagione vegetativa;
- controllo visivo delle caratteristiche biologiche consistente in una valutazione delle condizioni di vitalità (fogliame, corteccia, ramificazioni, etc.);
- misura (a campione) delle altezze delle piante e (per gli alberi) del diametro del fusto, finalizzata all'individuazione di parametri medi e ricorrenti, per l'analisi e stime di accrescimento;
- valutazione sulla qualità schermante di ciascuna struttura ecologica realizzata.

Il controllo delle fallanze sarà eseguito solo sulle aree campione (da cui si estenderanno le debite valutazioni su tutte le opere), per poi definire, in accordo con la Direzione dei Lavori, le eventuali azioni correttive. Va anche evidenziato che tale controllo non è tanto finalizzato alla pura verifica delle piante morte da sostituire, ma principalmente ad evidenziare l'eventuale presenza di condizioni particolari (es. malattie) che determinano anomale morie di piante oltre il puro dato "fisiologico" di attecchimento.

Indicativamente ogni rilievo sarà condotto su una sezione baricentrica per elementi lineari aventi uno sviluppo di almeno 100 m di lunghezza, più sezioni se più estesi (2 sezioni per aree di lunghezza 100÷300 m, 3 sezioni per aree di lunghezza 300÷600 m, 4 sezioni per aree di lunghezza oltre 600 m).

#### **9.3.3.2.2 Rilievi sui rimboschimenti realizzati nei reliquati e nelle aree intercluse (V<sub>F</sub>)**

Le aree oggetto di rimboschimento verranno sottoposte a monitoraggio con una campagna eseguita al termine della terza stagione vegetativa successiva all'impianto.

Nelle aree interessate dai rimboschimenti arboreo - arbustivi verranno effettuati gli stessi rilievi previsti per le aree V<sub>L</sub> (opere a verde lungo il tracciato), ossia quelli finalizzati alla verifica degli attecchimenti e dello stato vegetativo (v. § 9.3.3.1.2).

#### **9.3.3.2.3 Fauna in ambiti sensibili (Vs)**

Le attività da condurre sugli ambiti sensibili consistono nella ripetizione delle attività condotte nel CO per ittiofauna, erpetofauna e ornitofauna.

#### **9.3.3.2.4 Azioni correttive (Seconda fase PO)**

Le azioni correttive, che potranno eventualmente derivare dal monitoraggio PO di seconda fase, risulteranno le più delicate poiché si dovrà valutare attentamente la reale necessità di interventi per il completamento e per la stabilizzazione degli equilibri dinamici della vegetazione di nuovo impianto.

Gli eventuali interventi potranno riguardare la saturazione delle fallanze rilevate nelle fasce longitudinali, tramite ulteriori piantagioni di risarcimento.

Nelle opere di rimboschimento si potranno prevedere interventi di completamento di tipo forestale: detti interventi potranno essere eseguiti prevedendo l'inserimento di specie ad elevato pregio (con specifico riferimento alla farnia - *Quercus robur*) e prevedendo il trasferimento di zolle di terra ("ecocelle") provenienti da boschi o siepi planiziarie del comprensorio, al fine di accelerare la colonizzazione delle specie floristiche e microfaunistiche di carattere nemorale.

Si precisa inoltre che, in accordo con la Direzione dei Lavori, il risarcimento delle fallanze sarà eseguito in funzione dell'effettiva necessità di salvaguardare lo scopo/funzione della piantagione in oggetto (mascheramento, ecologica-naturalistica, ecc.); quindi tutti i risarcimenti non necessariamente saranno equivalenti al numero delle fallanze né al tipo di specie da sostituire, in quanto lo sviluppo vegetativo delle altre piante messe a dimora (con sestri elevati) potrebbero già compensare le morie rilevate.

Indicazioni specifiche riguarderanno invece la manutenzione ordinaria (potature, concimazioni o cure fitosanitarie).

#### **9.3.3.3 Terza fase PO**

In questa fase temporale del monitoraggio si ripropongono le medesime attività previste nella seconda fase di monitoraggio per la sola vegetazione, con riferimento a  $V_L$  e  $V_F$ .

## 9.4 Programma di monitoraggio

### 9.4.1 Attività di monitoraggio di AO

La fase di AO non è prevista in modo estensivo sulla fascia di territorio sottesa al tracciato autostradale, bensì concentrata in corrispondenza di “ambiti sensibili” individuati all’interno di una fascia di circa 100 m per lato rispetto all’attuale limite esterno dell’autostrada e sulla base della vegetazione naturale diffusa desunta dalle cartografie prodotte in fase di progettazione definitiva:

- Carta dell’uso del suolo e fisionomico - strutturale della vegetazione naturale (scala 1:5000);
- Carta dei valori di qualità naturalistica su base vegetazionale implementata con elementi faunistici (scala 1:5000).

Per gli “ambiti sensibili”, si dovrà produrre una carta degli habitat secondo EUNIS in scala 1:1.000, accompagnata da un’analisi di tipo fitosociologico, da concludersi entro le prime fasi di impianto dei cantieri, al fine di delineare le condizioni ecologiche di riferimento prima dell’avvio dei lavori.

Tale attività dovrà essere condotta in un periodo utile per la vegetazione, al fine di cogliere appieno le peculiarità degli ambienti umidi individuati.

Congiuntamente si procederà anche con il monitoraggio della fauna che si tradurrà in un rilievo degli indicatori faunistici. Tali rilievi saranno condotti possibilmente in concomitanza con le campagne previste per la vegetazione, solo che per la fauna si dovrà procedere secondo un insieme di sessioni di rilievo mirate all’identificazione delle specie appartenenti alle varie categorie zoologiche individuate (ittiofauna, erpetofauna e ornitofauna).

Per l’*ittiofauna* il periodo ottimale è quello primaverile – estivo.

Per l’*erpetofauna* in generale, il periodo ottimale per eseguire l’attività di monitoraggio è compreso tra la seconda metà di marzo e la prima metà di settembre.

In particolare:

- per gli *anfibi* il periodo primaverile di marzo - aprile coincide con l’attività riproduttiva e quindi le principali osservazioni sono legate a tale arco di tempo, considerando che alcune specie sono attive e cominciano a riprodursi già a fine febbraio.
- per i *rettili* il periodo più indicato è compreso tra la seconda metà aprile e la prima metà di settembre. Il periodo migliore per avvicinare i rettili generalmente corrisponde alle giornate assolate del periodo primaverile - estivo (aprile - agosto).

Il monitoraggio sull’*ornitofauna* si articolerà su scala annuale, in alcune sessioni di rilievo mirate, in funzione delle specie da rilevate nel corso della fase AO:

- monitoraggio delle specie migratrici e nidificanti del periodo primaverile - estivo (marzo, aprile, maggio e giugno);
- monitoraggio delle specie migratrici del periodo autunnale (settembre, ottobre, novembre);
- monitoraggio delle specie svernanti (dicembre).

Nella Tab.9.4.A seguente sono riepilogate le attività di monitoraggio AO vegetazione e fauna ambiti sensibili.

| <b>Attività vegetazione</b>                         | <b>Ambiti</b>                         | <b>N. campagne</b>                 | <b>Periodo delle misure</b>  |
|---|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| Analisi fitosociologica e descrittiva degli habitat | Ambiti sensibili (Vs)                 | 1                                  | Prima degli scotici in stagione propizia                                       |
| <b>Attività fauna</b>                               | <b>Ambiti</b>                         | <b>N. campagne</b>                 | <b>Periodo delle misure</b>  |
| Ittiofauna  | 3 (fasce fluviali)                    | 1                                  | Primavera-estate prima dell'inizio lavori                                      |
| Indicatore ecologico "Erpetofauna"                  | 3 (fasce fluviali) + 2 (aree boscate) | 1 con 5 sessioni di rilievo ognuna | Prima dell'inizio lavori nei mesi primaverili - estivi                         |
| Indicatore ecologico "Ornitofauna"                  | 3 (fasce fluviali) + 2 (aree boscate) | 1 con 8 sessioni di rilievo ognuna | Prima dell'inizio lavori nei mesi tardo primaverili e tardo estivo - autunnali |

Tab. 9.4.A Attività AO per componenti vegetazione e fauna

#### 9.4.2 Attività di monitoraggio CO

Il monitoraggio in CO consiste nella realizzazione di un aggiornamento della cartografia EUNIS per gli ambiti sensibili.

Pertanto la realizzazione della cartografia riferita all'intero sviluppo autostradale sarà effettuata al termine delle operazioni di scotico della vegetazione, in modo da poter descrivere la situazione di massima sottrazione delle fitocenosi, riferibile alla realizzazione dell'impronta della cantierizzazione e del futuro sedime stradale.

Limitatamente agli ambiti sensibili (Vs), data la durata dei lavori si dovrà procedere con campagne a cadenza annuale, ripetendo le attività effettuate in AO, la prima delle quali per la componente vegetazione dovrà essere effettuata a circa un anno dalla ultimazione delle lavorazioni più impattanti per gli habitat (scotici, scavi, ritombamenti, ecc.).

Con medesima cadenza si procederà anche con le campagne per la fauna eseguendole con le stesse modalità previste per l'AO.

Nella Tab.9.4.B seguente vengono riepilogate le attività di monitoraggio CO vegetazione.

| Attività   | Ambiti                              | Campagne | Periodo delle misure  |
|--|-------------------------------------|----------|---|
| Mappatura della vegetazione con aggiornamento dell'Uso del suolo | Intero tracciato e aree di cantiere | 1        | Al termine delle operazioni di scotico  |
| Analisi fitosociologica e descrittiva degli habitat              | Ambiti sensibili (Vs)               | annuali  | La prima ad un anno dalla ultimazione delle lavorazioni a maggior impatto e nella stagione propizia |

Tab. 9.4.B Attività CO vegetazione

Nella Tab.9.4.C seguente sono riepilogate le attività di monitoraggio CO fauna, che tengono conto dei periodi utili per seguire le popolazioni nelle loro varie espressioni legate ai cicli vitali (riproduttive, migratorie, ecc.).

| Attività                           | Ambiti                                | Campagne   | Periodo delle misure   |
|------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| Indicatore ecologico "Ittiofauna"  | 3 fasce fluviali                      | Annuale articolata in 2 sessioni di rilievo semestrali | La prima ad un anno dalle lavorazioni a maggior impatto.   |
| Indicatore ecologico "Erpetofauna" | 3 (fasce fluviali) + 2 (aree boscate) | Annuali articolate per 5 sessioni di rilievo ognuna    | La prima ad un anno dalle lavorazioni a maggior impatto. Mesi primaverili - estivi                         |
| Indicatore ecologico "Ornitofauna" | 3 (fasce fluviali) + 2 (aree boscate) | Annuali articolate per 8 sessioni di rilievo ognuna    | La prima ad un anno dalle lavorazioni a maggior impatto. Mesi tardo primaverili e tardo estivo - autunnali |

Tab. 9.4.C Attività CO fauna

### 9.4.3 Attività di monitoraggio PO

Per le attività di monitoraggio PO, condotte secondo gli scopi indicati, è necessario prevedere tre diversi momenti temporali rispetto alla conclusione delle realizzazioni degli interventi a verde.

#### Monitoraggio vegetazione

- Prima fase PO: ad un anno (dopo la prima stagione vegetativa); tale fase potrebbe anche risultare scaglionata nel tempo e ciò in relazione alle tempistiche adottate per la realizzazione, collaudo e svincolo delle nuove aree;

- Seconda fase PO: al terzo anno (dopo la terza stagione vegetativa);
- Terza fase di PO al quinto anno (dopo la quinta stagione vegetativa).

I rilievi consistono in un'unica campagna per tutte le fasi, da condursi nella stagione ottimale per la vegetazione (primaverile estiva) al fine di poter effettuare il rilievo completo della flora (comprese le specie erbacee) e per valutare appieno le capacità di ripresa vegetativa.

Nella Tab.9.4.D seguente vengono riepilogate le attività di monitoraggio PO vegetazione.

| Cod. punti | Attività  | N° punti/aree | N. campagne | Periodo delle misure                                   |
|------------|---|---------------|-------------|--|
| Vs         | Rilievo vegetazione ambiti sensibili                      | 4             | 1           | Prima fase PO<br>Primaverile - estiva                  |
| VL         | Rilievo vegetazione banda arboreo arbustiva longitudinale | 10%           | 3           | Prima, seconda e terza fase PO<br>Primaverile - estiva |
| VF         | Rilievo vegetazione aree forestazione                     | 10%           | 3           | Prima, seconda e terza fase PO<br>Primaverile - estiva |

Tab. 9.4.D Attività PO vegetazione

### Monitoraggio fauna

Per quanto riguarda il monitoraggio della fauna, questo verrà effettuato solo nella seconda fase di PO (al terzo anno dopo la terza stagione vegetativa), rispetto agli indicatori e sui punti di misura specificati nella tabella 9.4.E.

| Cod. punti | Attività   | N° punti | N. campagne   | Periodo delle misure                                |
|------------|--|----------|---|---|
| Vs         | Rilievo indicatori ecologici ambito sensibile: Ittiofauna, Erpetofauna e Ornitofauna | 4*       | 1 articolata per sessioni (1 ittiofauna, 5 erpetofauna e 8 ornitofauna) | Mesi propizi in relazione agli indicatori ecologici |

\* 4 ambiti sensibili di cui 3 corsi d'acqua per monitoraggio ittiofauna

Tab. 9.4.E Attività PO fauna – Seconda Fase

## 9.5 Normativa

- D.P.R. 08/09/1997, n. 357: “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche” (G.U. N. 284 DEL 23-10-1997, S.O. n.219/L). Testo coordinato al D.P.R. n. 120 del 2003.(G.U. n.124 del 30.05.2003);
- Direttiva (CEE) 92/43 del Consiglio, 21/05/1992: G.U.C.E. 22 luglio 1992, n. L 206 (e successive modifiche ed integrazioni) “Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche”;
- Direttiva (CEE) 79/409 del Consiglio, 02/04/1979: G.U.C.E. 25 aprile 1979, n. L 103 (e successive modifiche ed integrazioni) “Conservazione degli uccelli selvatici”.

### Normativa regionale:

- Legge regionale 9 dicembre 1993, n. 50: “Norme per la protezione della fauna selvatica e per il prelievo venatorio”;
- Legge regionale 12 agosto 2005, n. 13: “Disciplina del regime di deroga previsto dall’articolo 9 della Direttiva n. 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici, in attuazione della legge 3 ottobre 2002, n. 221 “Integrazioni alla legge 11 febbraio 1992, n. 157, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio, in attuazione dell’articolo 9 della Direttiva comunitaria 79/409/CEE”;

## 10 PAESAGGIO

### 10.1 Obiettivi del monitoraggio sulla componente

Obiettivo principale del monitoraggio sulla componente paesaggio consiste nella verifica della idoneità delle scelte effettuate dal progetto in termini di trasformazioni degli aspetti, fisionomici, storici, culturali, strutturali, che concorrono alla definizione del quadro d'insieme dei luoghi in cui le comunità locali si identificano.

Data la specificità del progetto in esame, che prevede la modifica di un'infrastruttura esistente e ormai consolidata nel territorio, l'intento del monitoraggio riguarderà la verifica dell'idoneità e della coerenza con il paesaggio locale degli interventi di mitigazione e di compensazione previsti dal progetto anche per migliorare l'inserimento paesaggistico dell'autostrada.

Il paesaggio costituisce una componente complessa e di difficile catalogazione e, per il fatto stesso di essere il risultato di aspetti che attengono a varie e ben distinte componenti e discipline, altrettanto articolato risulta l'approccio allo studio e alla sua valutazione.

Nell'ambito delle valutazioni delle trasformazioni operate dai progetti sul paesaggio, i piani di lettura sono tre e fanno riferimento alle accezioni date al paesaggio stesso:

- ✓ *Bene culturale - storico-tipologico* che attiene all'ambito della valutazione della permanenza dei segni storici;
- ✓ *Quadro d'insieme - della percezione visiva* che attiene all'ambito della valutazione degli elementi costitutivi così come vengono percepiti da parte di chi osserva;
- ✓ *Sistema di ecosistemi* che attiene all'ambito della valutazione del livello di organizzazione degli ecosistemi che interagiscono in una determinata porzione di territorio.

La lettura integrata di questi tre piani di caratterizzazione del paesaggio avviene in sede di VIA e di analisi paesaggistica ai fini autorizzativi per cui la compatibilità delle trasformazioni e la loro incidenza sul quadro paesaggistico sono l'oggetto precipuo delle valutazioni condotte in dette sedi.

Pertanto il monitoraggio poggia le sue attività sull'identificazione del quadro percettivo già effettuato (v. Relazione Paesaggistica) e sugli esiti prodotti dalle trasformazioni del nuovo assetto infrastrutturale (opere connesse).

In particolare le analisi si concentreranno su:

- verifica in ordine alla corretta realizzazione degli interventi di mitigazione progettati per le aree paesaggisticamente sensibili;
- controllo durante tutto il periodo dei lavori e nel PO, sullo stato fisico delle aree di cantiere.

Per gli aspetti ecologici che concorrono alla qualità del paesaggio, si potrà fare riferimento al monitoraggio della componente vegetazione potendo così disporre di uno strumento più mirato sull'utilizzazione del suolo e sulla qualità ecologica ed ambientale delle realizzazioni a verde.

## 10.2 Criteri di carattere generale per l'individuazione delle aree

Il paesaggio, proprio per le sue specificità e qualità di tipo estensivo (quadro d'insieme di identificazione delle comunità insediate), non dovrebbe prevedere una discriminazione tra aree basata essenzialmente su aspetti di tipo estetico percettivo; tuttavia ai fini dell'organizzazione del lavoro è utile poter operare per ambiti sensibili, avendo ben chiara l'articolazione del paesaggio per unità e sub unità (riconducibili a stilemi) e una volta riconosciuta la rappresentatività dei punti di osservazione identificati rispetto a tali unità.

Pertanto date le finalità del monitoraggio lo schema di lavoro da assumere prevede che in primo luogo si identifichino, nell'area di potenziale influenza, gli ambiti ritenuti sensibili sul piano della percezione visiva (delle varie vedute possibili alle medie e lungo distanze, da punti di vista privilegiati o non, da punti panoramici ad alta fruizione, ecc.), ambiti da ritenere significativi per effettuare le successive valutazioni sulle trasformazioni.

L'attività di identificazione di tali punti implica anche una loro caratterizzazione in chiave paesaggistica, ovvero l'esplicitazione del loro significato e del ruolo svolto nella comprensione delle dinamiche di fruizione in atto e di tutela dell'assetto paesaggistico.

Per tale identificazione è utile l'analisi condotta in sede di redazione della Relazione Paesaggistica, per cui in essa trovano giustificazione i punti indicati per le attività di monitoraggio (AO, CO e PO).

L'analisi paesaggistica si è avvalsa anche della cartografia prodotta alla scala 1:5.000 (v. § 9.2) predisposta per questa fase progettuale, per cui ha potuto porre in relazione le grandi trasformazioni avvenute nel tempo con la situazione attuale rilevata anche alla scala locale.

### 10.2.1 Localizzazione dei punti di misura

Lungo i tratti autostradali di interesse ricadono ambiti sensibili identificabili nei siti di interesse comunitario (SIC) e zone di protezione speciale (ZPS), nonché nelle aree oggetto di tutela paesaggistica.

Tra i primi si elencano:

- SIC – ZPS IT3250012 – Fiumi Reghena e Lemene – Cave di Cinto Caomaggiore
- SIC IT 3250044 – Fiumi Reghena e Lemene – Canale Taglio e rogge limitrofe - Cave di Cinto Caomaggiore

Si annoverano tra le zone sensibili alcune aree di pregio naturalistico, alcuni appartenenti alle citate SIC-ZPS, estese a molti dei corsi d'acqua attraversati dall'autostrada:

- il bosco di Alvisopoli (SIC);
- il bosco di Prassaccon;
- parco regionale di interesse locale dei fiumi Reghena e Lemene (ZPS\_SIC);
- i corsi d'acqua soggetti a vincoli paesaggistici sono: Fiume Lemene, Roggia Versiola, Roggia Lugugnana e il Canale Taglio Nuovo - SIC (Teglio Veneto e Fossalza di Portogruaro)

Sulla base di tali realtà sono stati identificati i punti di monitoraggio che corrispondono ai punti di visuale privilegiata e critici alle medie e lunghe distanze rispetto al tracciato autostradale, ricadenti all'interno dei suddetti ambiti ed in quanto tali classificati *sensibili*.

Ai fini della rappresentazione sulle planimetrie "Ubicazione punti di misura" (elaborati S 02.01.0.0 – S 02.02.0.0 – S 02.02.1.0) questi specifici punti sono stati codificati *Pae-s* e corrispondono ai ricettori di tipo statico e/o dinamico.

Per le aree coinvolte temporaneamente dai cantieri (campi base, industriale e aree operative) si documenteranno le varie fasi evolutive del cantiere, per cui si procederà solo con la redazione di una scheda contenente tutti gli elementi caratterizzanti queste aree (ad es.: impianti logistici: dormitori, mensa, cucina, uffici direzione cantiere, laboratori prove materiali, parcheggi, etc; impianti di produzione: impianto di frantumazione, impianto di betonaggio, impianto conglomerati bituminosi, impianto prefabbricati c.a., officina montaggio carpenterie metalliche, officine manutenzione macchinari ed attrezzature, aree di stoccaggio inerti e materiali, aree di lavaggio, etc.; viabilità: piste di cantiere, piazzali di manovra e movimentazione, linee ferroviarie dedicate, etc.) e le misure di mitigazione previste per la fase temporanea e soprattutto le operazioni di ripristino e/o adeguamento al termine dei lavori.

In altri termini per la cantierizzazione si procederà essenzialmente attraverso un periodico aggiornamento delle condizioni generali delle aree.

Tali punti sono stati codificati *Pae-c* e riportati nelle planimetrie "Ubicazione punti di misura" in scala 1:5000 (elaborati S 02.01.0.0 – S 02.02.0.0 – S 02.02.1.0).

La Tab. 10.2.A riporta il quadro sinottico dei punti di monitoraggio della componente paesaggio.

| CARATTERIZZAZIONE DEL RICETTORE             | TIPOLOGIA                  | N° | COD.  |
|---|----------------------------|----|-------|
| Ambito sensibile sul piano della percezione | Ricettore Statico/dinamico | 3  | Pae-s |
| Ambiti sottoposti a trasformazione          | Area di cantiere           | 27 | Pae-c |

Tab. 10.2.A Punti monitoraggio paesaggio

In tabella 10.2.B si riporta la localizzazione dei punti di monitoraggio *Pae-c* per i quali è stato individuato il cantiere e il Comune in cui ricadono e la relativa progressiva:

| Punto di monitoraggio |                                 | Progr. Km |         | Cantiere operativo | Comune               |
|-----------------------|---------------------------------|-----------|---------|--------------------|----------------------|
| Nuova codifica        | Codifica da Progetto Definitivo | Nuova     | Vecchia |                    |                      |
| Pae-c 01              | Pae-c 37                        | 439+526   | 43+050  | 1                  | San Stino di Livenza |
| Pae-c 02              | Pae-c 42                        | 441+376   | 44+900  | 2                  | Annone Veneto        |

| Punto di monitoraggio |                                 | Progr. Km |         | Cantiere operativo | Comune                  |
|-----------------------|---------------------------------|-----------|---------|--------------------|-------------------------|
| Nuova codifica        | Codifica da Progetto Definitivo | Nuova     | Vecchia |                    |                         |
| Pae-c 03              | Pae-c 57                        | 448+546   | 52+070  | 3 (campo base)     | Portogruaro             |
| Pae-c 04              | Pae-c 64                        | 451+076   | 54+600  | 4                  | Portogruaro             |
| Pae-c 05              | Pae-c 65                        | 451+606   | 55+130  | 5                  | Portogruaro             |
| Pae-c 06              | Pae-c 66                        | 451+606   | 55+130  | 6                  | Portogruaro             |
| Pae-c 07              | Pae-c 67                        | 451+896   | 55+420  | 7                  | Portogruaro             |
| Pae-c 08              | Pae-c 68                        | 451+896   | 55+420  | 8                  | Portogruaro             |
| Pae-c 09              | Pae-c 69                        | 452+156   | 55+680  | 9                  | Portogruaro             |
| Pae-c 10              | Pae-c 70                        | 452+236   | 55+760  | 10                 | Portogruaro             |
| Pae-c 11              | Pae-c 71                        | 453+046   | 56+570  | 11                 | Portogruaro             |
| Pae-c 12              | Pae-c 72                        | 453+116   | 56+640  | 12                 | Portogruaro             |
| Pae-c 12              | Pae-c 73                        | 453+416   | 56+940  | 13                 | Portogruaro             |
| Pae-c 14              | Pae-c 74                        | 453+046   | 56+570  | 14                 | Portogruaro             |
| Pae-c 15              | Pae-c 75                        | 453+676   | 57+200  | 15                 | Portogruaro             |
| Pae-c 16              | Pae-c 76                        | 453+636   | 57+160  | 16                 | Portogruaro             |
| Pae-c 17              | Pae-c 77                        | 453+926   | 57+450  | 17                 | Portogruaro             |
| Pae-c 18              | Pae-c 78                        | 455+916   | 59+440  | 18                 | Fossalta di Portogruaro |
| Pae-c 19              | Pae-c 79                        | 455+916   | 59+440  | 19                 | Fossalta di Portogruaro |

| Punto di monitoraggio |                                 | Progr. Km |         | Cantiere operativo | Comune                  |
|-----------------------|---------------------------------|-----------|---------|--------------------|-------------------------|
| Nuova codifica        | Codifica da Progetto Definitivo | Nuova     | Vecchia |                    |                         |
| Pae-c 20              | Pae-c 80                        | 456+906   | 60+430  | 20                 | Teglio Veneto           |
| Pae-c 21              | Pae-c 81                        | 456+906   | 60+430  | 21                 | Teglio Veneto           |
| Pae-c 22              | Pae-c 82                        | 457+086   | 60+610  | 22                 | Teglio Veneto           |
| Pae-c 23              | Pae-c 83                        | 457+086   | 60+610  | 23                 | Teglio Veneto           |
| Pae-c 24              | Pae-c 84                        | 459+056   | 62+580  | 24                 | Fossalta di Portogruaro |
| Pae-c 25              | Pae-c 85                        | 459+056   | 62+580  | 25                 | Fossalta di Portogruaro |
| Pae-c 26              | n.p.                            | 459+366   | 62+890  | 26                 | Fossalta di Portogruaro |
| Pae-c 27              | n.p.                            | 459+446   | 62+970  | 27                 | Fossalta di Portogruaro |

*Tab. 10.2.B Individuazione dei punti monitoraggio paesaggio Pae-c*

Mentre in Tabella 10.2.C si elencano i punti Pae-s riportando il Comune e le progressiva chilometrica:

| Punto di monitoraggio |                                 | Progressiva km |         | Comune                 |
|-----------------------|---------------------------------|----------------|---------|------------------------|
| Nuova codifica        | Codifica da Progetto Definitivo | Nuova          | Vecchia |                        |
| Pae-s 1               | Pae-s 3                         | 441+176        | 44+700  | Santo Stina di Livenza |
| Pae-s 2               | Pae-s 5                         | 454+326        | 57+850  | Portogruaro            |
| Pae-s 3               | Pae-s 6                         | 455+476        | 59+000  | Teglio Veneto          |

*Tab. 10.2.C Individuazione dei punti monitoraggio paesaggio Pae-s*

### **10.3 Metodologia per l'esecuzione degli accertamenti della componente**

Il monitoraggio della componente coinvolta dalle trasformazioni permanenti prodotte dal progetto stradale si baserà su una serie di riprese fotografiche effettuate nei punti di tipo Pae-s e indicati nelle planimetrie "Ubicazione punti di misura".

Per quanto riguarda invece le verifiche sulle trasformazioni temporanee associate alla cantierizzazione (punti Pae-c) le attività consisteranno in un progressivo aggiornamento sullo stato dei luoghi prodotto attraverso la redazione di specifiche schede.

#### **10.3.1 Riprese fotografiche**

La tecnica migliore per fotografare tutto il semipiano interessato è quella di posizionare una macchina fotografica su un cavalletto e scattare in sequenza un numero sufficiente di immagini in modo che, una volta accostate, permettano di ricostruire l'intero orizzonte.

Per evitare deformazioni geometriche si utilizzerà un obiettivo di focale non inferiore ai 35 mm (intesa per il formato fotografico classico 24x36 cm). Per garantire una elevata profondità di campo si utilizzerà preferibilmente un valore di diaframma superiore ad 8.

Saranno evitati, per quanto possibile, scatti in controluce che, potrebbero diminuire la leggibilità.

Le immagini, una volta unite, formeranno un'unica immagine in formato .jpg, con minima compressione, massima qualità, che sarà conservata come il risultato finale; per l'inserimento nella scheda di misura sarà invece conveniente ricampionare l'immagine in modo che il lato lungo abbia una dimensione pari a circa 4000 pixel, più che sufficiente per la stampa in formato A4.

Il cavalletto sarà posizionato in modo che la fotocamera possa essere orientata con il lato lungo del fotogramma parallelo alla linea di orizzonte. Occorrerà avere cura che nelle immediate vicinanze non vi siano ostacoli di dimensioni rilevanti tali da "oscurare" il campo visivo da inquadrare.

Una volta effettuato il montaggio delle foto, verranno segnati gli angoli di sensibilità.

Il cono visivo è adottato come metodo di analisi dello stato del paesaggio percepibile dalle postazioni dei ricettori. Si è constatato che la percezione visiva è concentrata principalmente nei 45° centrali che individuano il "cono di alta percezione". Il campo visivo, però, copre un angolo maggiore: si definiscono come "coni di media percezione" i complementari al cono di alta percezione di un angolo di 90° (45° a destra ed a sinistra rispetto all'asse frontale). Il campo visivo che è potenzialmente percepibile arriva comunque a coprire un angolo di 180° (coni di bassa percezione tra i 45° ed i 90° rispetto all'asse frontale) e gli elementi più periferici in esso presenti possono essere visibili nitidamente ruotando la testa.

#### **10.3.2 Stato fisico dei luoghi**

Con il monitoraggio dello stato fisico dei luoghi si dovranno rilevare le eventuali variazioni intervenute nella morfologia dei luoghi e negli usi ad elevato interesse paesaggistico (es. disboscamenti, eliminazione di colture arboree, filari ecc..) a seguito della realizzazione delle opere, anche attraverso le analisi e i rilievi svolti sulle altre componenti ambientali. In altri termini l'attività consiste nell'attribuire alle

aree della cantierizzazione una caratterizzazione che tiene conto dello stato fisico e degli usi all'attualità. Tale caratterizzazione sarà comprovata attraverso documentazione fotografica.

Le metodologie proposte verranno utilizzate per tutte le fasi di monitoraggio (AO, CO e PO).

## 10.4 Programma di monitoraggio

### 10.4.1 Descrizione situazione AO

Le riprese fotografiche saranno effettuate nel periodo compreso fra maggio e luglio, preferibilmente nella prima parte della mattinata (entro le ore 10) e nella seconda parte del pomeriggio (dopo le ore 17) per evitare condizioni di luce azimutale.

Si prevede un'unica campagna da effettuarsi nel periodo compreso tra maggio e luglio.

Per quanto riguarda lo stato fisico dei luoghi il periodo per il rilievo è quello per poter procedere con l'acquisizione delle informazioni utili alla caratterizzazione e andrà relazionato anche al cronoprogramma delle opere; tuttavia se ne consiglia l'effettuazione in contemporanea alla campagna effettuata per il lungo linea con le riprese fotografiche.

Nella Tab.10.4.A seguente sono riepilogate le attività di monitoraggio AO per il paesaggio.

| N° punti di rilevamento | Attività AO   | N. campagne | Periodo delle misure   |
|-------------------------|---|-------------|--|
| 3 Pae-s                 | Riprese fotografiche                                    | 1           | Periodo compreso tra maggio e luglio, nella prima parte della mattina e nella seconda parte del pomeriggio                         |
| 27 Pae-c                | Impostazione delle schede sullo stato fisico dei luoghi | 1           | Periodo utile per il rilievo delle caratteristiche morfologiche e fisionomiche dell'area in relazione all'avanzamento dei cantieri |

Tab. 10.4.A Attività AO paesaggio

### 10.4.2 Attività di monitoraggio CO

Il monitoraggio in CO della componente paesaggio relativamente all'impatto visivo, si realizza mediante campagne di misure aventi una cadenza annuale durante tutta la fase di realizzazione degli interventi, pari a 30 mesi.

Pertanto si procederà all'effettuazione delle riprese fotografiche (Pae-s) ed alla compilazione delle schede (Pae-c) che consentiranno di verificare il rispetto del progetto e delle indicazioni che eventualmente potranno pervenire dall'andamento del PMA di altre componenti (es. richiesta di implementazione di barriere schermanti, ecc).

Molto importanti potranno risultare le verifiche nelle ultime fasi del CO poiché potranno registrare le modalità con cui si procederà allo smantellamento della cantierizzazione (da intendere riferita sia alle aree di cantiere fisse sia ai fronti delle lavorazioni lungo l'infrastruttura) e al loro progressivo ripristino e/o riqualificazione.

Nella Tab.10.4.B seguente vengono riepilogate le attività di monitoraggio CO della componente paesaggio:

| <b>N° punti di rilevamento</b> | <b>Attività CO</b>                                      | <b>N. campagne</b> | <b>Periodo delle misure</b>   |
|--------------------------------|---|--------------------|---|
| 3 Pae-s                        | Riprese fotografiche                                    | annuale            | Periodo compreso tra maggio e luglio, nella prima parte della mattina e nella seconda parte del pomeriggio.   |
| 27 Pae-c                       | Impostazione delle schede sullo stato fisico dei luoghi | annuale            | Periodo utile per il rilievo delle caratteristiche morfologiche e fisionomiche dell'area, possibilmente contemporaneo a quello condotto per i punti Pae-s |

*Tab. 10.4.B Attività CO paesaggio*

### **10.4.3 Attività di monitoraggio PO**

Anche per la componente paesaggio, come per la vegetazione, si rende utile poter procedere rispetto a due fasi temporalmente distinte del PO: una ad un anno dopo la prima stagione vegetativa) ed una seconda al quinto anno (parallelamente alle attività condotte per la vegetazione terza fase di PO).

L'utilità di mantenere collegato questo monitoraggio a quello della vegetazione deriva dall'importanza che le valutazioni condotte sull'efficacia e ruolo delle strutture vegetali di neo formazione (schermante, arricchimento degli elementi verticali associati alle strutture arboree, qualità delle texture, ecc) hanno anche sul piano paesaggistico.

Pertanto una valutazione integrata potrà eventualmente essere di aiuto sia alla costruzione del giudizio generale sulla qualità delle realizzazioni paesaggistiche (opere di mitigazione e compensazione a verde) sia alla taratura delle misure correttive.

Anche per il monitoraggio PO si procederà con le stesse modalità previste per l'AO e per il CO per entrambe le fasi.

Nella Tab.10.4.C seguente vengono riepilogate le attività di monitoraggio PO della componente paesaggio:

| <b>Periodo PO</b> | <b>N° punti di rilevamento</b> | <b>Attività PO</b>                                       | <b>N. campagne</b> | <b>Periodo delle misure</b>   |
|-------------------|--------------------------------|--|--------------------|---|
| Prima fase PO     | 3 Pae-s                        | Riprese fotografiche                                     | 1                  | Periodo compreso tra maggio e luglio, nella prima parte della mattina e nella seconda parte del pomeriggio. |
|                   | 27 Pae-c                       | Aggiornamento delle schede sullo stato fisico dei luoghi | 1                  | Periodo utile per il rilievo delle caratteristiche morfologiche e fisionomiche dell'area                    |
| Seconda fase PO   | 3 Pae-s                        | Riprese fotografiche                                     | 1                  | Periodo compreso tra maggio e luglio, nella prima parte della mattina e nella seconda parte del pomeriggio. |
|                   | 27 Pae-c                       | Aggiornamento delle schede sullo stato fisico dei luoghi | 1                  | Periodo compreso tra maggio e luglio, nella prima parte della mattina e nella seconda parte del pomeriggio. |

*Tab. 10.4.C Attività PO paesaggio*

## 10.5 Normativa

Normativa nazionale:

- D.Lgs. del 22 gennaio 2004, n. 42: "Codice dei beni culturali e del paesaggio", ai sensi dell'articolo 10 della Legge del 6 luglio 2002, n.137.

Normativa regionale:

- Deliberazione della Giunta Regionale n. 3712 del 19 Novembre 2004 “Predisposizione di un “progetto-pilota” per la salvaguardia dei valori. paesaggistici e ambientali del territorio comunale di Feltre e di linee guida di carattere generale per la salvaguardia dei valori paesaggistici del territorio regionale”.

## 11 GESTIONE DEI DATI E DEGLI ESITI DEL MONITORAGGIO

I dati relativi alle diverse componenti ambientali rilevate saranno forniti sia in formato cartaceo, da trasmettere su richiesta agli enti interessati, sia in formato digitale all'interno di archivi informatici. Attraverso questi ultimi sarà possibile seguire nel dettaglio l'evoluzione del quadro ambientale e rendere disponibile un sistema per la distribuzione tempestiva dell'informazione agli interessati.

### 11.1 Ruoli e organizzazione del monitoraggio

In fase di esecuzione del monitoraggio ambientale dovrà essere individuata, in primo luogo, la figura del **Responsabile Ambientale (RA)** che dovrà assolvere ai compiti previsti dalle "Linee Guida" predisposte dalla Commissione Speciale VIA Pertanto, il RA:

- costituirà, per le attività previste dal PMA e per tutta la loro durata, l'unica interfaccia operativa della Commissione Speciale VIA;
- svolgerà il ruolo di coordinatore tecnico-operativo delle attività intersettoriali, assicurandone sia l'omogeneità che la rispondenza al PMA approvato;
- verificherà che tutta la documentazione tecnica del monitoraggio ambientale, predisposta dagli specialisti di ciascuna componente e/o fattore ambientale, sia conforme con i requisiti indicati nel PMA, con le istruzioni e le procedure tecniche previste nel PMA e con gli standard di qualità ambientale da assicurare;
- produrrà gli eventuali documenti di sintesi destinati alla Commissione Speciale VIA e/o agli Enti di controllo.

Lo stesso RA, coadiuvato dal proprio staff e dagli specialisti settoriali, avrà inoltre il compito di:

- predisporre e garantire il rispetto del programma temporale delle attività del PMA e degli eventuali aggiornamenti;
- predisporre la procedura dei flussi informativi del PMA;
- coordinare gli esperti ed i tecnici addetti all'esecuzione delle indagini e dei rilievi in campo;
- coordinare le attività relative alle analisi di laboratorio;
- verificare, attraverso controlli periodici programmati, il corretto svolgimento delle attività di monitoraggio;
- predisporre gli aggiustamenti e le integrazioni necessarie ai monitoraggi previsti;
- assicurare il coordinamento tra gli specialisti settoriali, tutte le volte che le problematiche da affrontare coinvolgono diversi componenti e/o fattori ambientali;
- definire tutti i più opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio e misure di salvaguardia, qualora se ne rilevasse la necessità, anche in riferimento al palesarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale;

- interpolare e valutare i risultati delle campagne di misura, evidenziandone le criticità (incompletezza delle misure rispetto al PMA, ovvero inadeguatezza del PMA, situazioni di elevata pressione ambientale con riferimento ai limiti normativi e/o alle previsioni, ecc), le possibili motivazioni e le azioni correttive previste;
- partecipare e collaborare ai sopralluoghi e agli incontri con la Commissione Speciale VIA e con gli Enti di controllo;
- effettuare tutte le ulteriori elaborazioni necessarie alla leggibilità ed interpretazione dei risultati;
- assicurare il corretto inserimento dei dati e dei risultati delle elaborazioni nel sistema informativo del PMA.

Saranno, inoltre, individuate le seguenti figure con le seguenti mansioni:

- **Staff del Responsabile Ambientale (SRA):** vice-coordinamento tecnico-operativo, mantiene le relazioni con i progettisti, il Direttore dei Lavori, i responsabili di cantiere e con gli Enti e le Autorità di controllo. Collabora con il Direttore dei Lavori per verificare l'avanzamento dei lavori in relazione agli aspetti "ambientali", valida l'architettura dati e le procedure dei flussi informativi, verifica la fattibilità delle campagne di monitoraggio, controlla i dati ed i documenti, controlla i rapporti tecnici periodici;
- **Responsabile Laboratori e Analisi (RLA):** mantiene le relazioni con il Responsabile Ambientale e gli Enti di Controllo per la gestione delle attività di analisi;
- **Responsabile Coordinamento Specialisti (RCS):** coordinamento e integrazione dei vari contributi specialistici, verifica i rapporti tecnici periodici di avanzamento delle attività e svolge le funzioni di Referente Unico nei confronti del Responsabile Ambientale;
- **Responsabile Tecnico Specialistico (RTS):** svolge la funzione di referente tecnico nei confronti del Responsabile Ambientale e degli Enti di controllo, per quanto concerne la matrice ambientale di competenza.

## 11.2 Elaborazione dei dati e degli esiti del monitoraggio

Per l'acquisizione e la restituzione dei dati di monitoraggio ambientale saranno impiegate specifiche schede per ciascuna matrice ambientale. In particolare, per le attività di campionamento, il tecnico incaricato dovrà redigere e sottoscrivere un verbale di prelievo contenente tutti i dati necessari all'univoca identificazione del campione prelevato (data ora e luogo, punto di prelievo, il nome del tecnico incaricato, identificativo del campione, ecc.) e tutte le altre informazioni utili relative al campionamento (ad es.: parametri chimico-fisici speditivi, metodiche di prelievo, ecc.). Tale verbale, sarà parte integrante del rilievo eseguito, unitamente al rapporto di prova emesso dal laboratorio a seguito delle analisi.

Per quanto riguarda le misure *in situ* condotte con strumentazione di rilevamento (centraline di misura della qualità dell'aria, fonometri, ecc), i dati saranno oggetto di verifica e validazione da parte di un

tecnico specialista o abilitato (secondo quanto richiesto dalla normativa vigente in materia) che dovrà redigere le schede di monitoraggio e predisporre e sottoscrivere la reportistica di accompagnamento.

Per quanto riguarda, nello specifico, la componente rumore, le attività di misura in campo, di elaborazione ed analisi dei dati saranno condotte da un tecnico iscritto nell'elenco dei "tecnici competenti in acustica ambientale" (Legge 26 ottobre 1995, n.447 – D.P.C.M. 31 marzo 1998).

### 11.3 Reportistica

In aggiunta alla documentazione specifica relativa a ciascuna singola misura/analisi effettuata (verbale di campionamento, certificato di analisi, report di misura, ecc.), saranno prodotte le seguenti relazioni tecniche.

- **Relazioni tecniche fase AO**: a conclusione della fase di AO, per ciascuna componente oggetto di monitoraggio sarà prodotto un documento contenente la sintesi di tutte le attività svolte;
- **Relazioni tecniche trimestrali fase CO**: durante l'intera fase di CO, a conclusione di ogni trimestre di monitoraggio, per ciascuna componente oggetto di monitoraggio sarà redatta una relazione tecnica contenente la sintesi di tutte le attività svolte;
- **Relazioni tecniche conclusive**: a conclusione della fase di PO, per ciascuna componente oggetto di monitoraggio sarà prodotto un documento contenente la sintesi dell'intero monitoraggio (fase AO, fase CO e fase PO).

#### 11.3.1 Contenuti delle relazioni tecniche

Le relazioni tecniche conterranno il resoconto delle attività di monitoraggio svolte e completate nel periodo di riferimento. In allegato alle relazioni saranno inseriti tutti i documenti attestanti l'attività svolta (schede di campo, verbali di campionamento, rapporti di misura, certificati analitici, planimetrie, documentazione fotografica, ecc.). Le relazioni saranno redatte in forma ampia e conterranno la descrizione delle attività e dei metodi utilizzati, le schede monografiche dei punti di monitoraggio, le planimetrie illustranti l'ubicazione dei punti stessi, i dati delle misure/analisi eseguite, l'elaborazione degli stessi, la sintesi e la valutazione dei risultati ottenuti. I dati saranno presentati sia in forma di rapporti di prova o certificati o report di misura, sia in forma tabellare e, eventualmente, in forma grafica (ad es. mediante grafici o mappe tematiche, interpolazioni spaziali, ecc.).

Ciascuna relazione relativa alla fase di CO riporterà l'evidenziazione e la valutazione di eventuali criticità ed impatti riscontrati, anche mediante confronti con gli esiti delle precedenti campagne di monitoraggio della fase di CO o di AO

Le relazioni tecniche conclusive, da produrre a conclusione della fase di PO, illustreranno la sintesi dei risultati emersi durante tutto il monitoraggio (fasi AO, CO e PO) ed evidenzieranno le eventuali criticità ed impatti, sulla base di un'analisi puntuale dell'evoluzione degli indicatori e dei parametri di studio nell'arco di tutto periodo, tenuto conto anche delle previsioni dello Studio di Impatto Ambientale dell'opera. Esse conterranno una valutazione ed interpretazione dei dati acquisiti nella fase di PO, al fine di controllare i livelli di ammissibilità, di confrontare i valori degli indicatori misurati in fase

PO con quelli rilevati nella fase AO e di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione adottate.

## 11.4 Sistema informativo

I risultati delle attività di monitoraggio ambientale saranno organizzati all'interno di un Sistema Informativo Territoriale (SIT – GIS) accessibile dalla rete (*web GIS*). Il sistema permette la raccolta, verifica, validazione, consultazione e analisi dei dati ambientali, garantendo anche la localizzazione geografica dei punti di misura/campionamento/rilievo.

Il personale addetto al monitoraggio ambientale (tecnici incaricati dei rilievi, Responsabile Ambientale e suo staff, referenti dell'Ente di controllo) potranno accedere al sistema a seguito di autenticazione mediante nome utente e *password*.

Ciascun utente, in funzione del ruolo rivestito nell'ambito del monitoraggio ambientale, sarà abilitato ad inserire/modificare i dati, verificare i dati inseriti, validarli oppure all'accesso in sola lettura. Ciascun dato inserito, non sarà più modificabile a seguito della convalida dello stesso da parte del Responsabile Specialistico di Matrice. Tutti i dati saranno inseriti sia in forma alfanumerica (caricamento massivo di fogli di calcolo o da maschere HTML) sia in forma di documento (ad es. caricamento di rapporti di prova in formato "pdf").

Il software sarà caratterizzato da un sistema di gestione degli utenti che permetterà ai tecnici addetti al monitoraggio di inserire e gestire autonomamente i dati, agli utenti abilitati alla verifica o alla validazioni, di "bloccare" o "sbloccare" ogni modifica.

Tutti gli oggetti inseriti nel sistema (stazioni, rilievi e documenti) saranno sottoposti ad un *iter* di cambio di "stato" (in elaborazione, in attesa di verifica, in attesa di validazione, validato) per completare la procedura di validazione. Il sistema consentirà di mantenere la "tracciabilità" di ogni passaggio di "stato" e di ogni modifica apportata alle informazioni inserite.

I dati saranno inseriti nel Sistema Informativo a cura dei tecnici incaricati delle attività di monitoraggio e sottoposti a verifica, controllo e convalida da parte dei Responsabili Tecnici Specialistici di ciascuna componente ambientale.

I campi afferenti i dati nel *database* saranno personalizzati a cura dello staff del RA in base ai parametri e alle metodiche di misura/analisi adottate.

Il dato caricato sarà inizialmente consultabile da parte del RA e del suo staff e dagli altri Enti preposti al controllo. Successivamente, dopo la validazione, i dati ed i documenti prodotti saranno resi pubblici e visibili anche attraverso l'interfaccia web GIS accessibile dal sito internet istituzionale del Commissario Delegato.

Il sistema informativo sarà configurato – come specificato nelle Linee Guida per il Monitoraggio Ambientale – in base al sistema geografico Gauss Boaga Fuso Est – Roma 1940.

## **11.5 Valutazione di soglie di attenzione e di intervento**

Le finalità del monitoraggio ambientale in CO sono la verifica ed il controllo nel tempo delle specifiche pressioni ed impatti prodotti dalle attività di cantiere. A tale scopo i criteri di analisi dei dati di monitoraggio devono essere orientati al confronto tra lo stato qualitativo relativo al livello di pressione e/o impatto registrato in CO ed una situazione di riferimento che potrebbe essere:

- livello di pressione e/o impatto misurato prima dell'inizio dei lavori (situazione AO);
- livello di pressione e/o impatto misurato a monte dei lavori (nel caso, ad esempio, del monitoraggio di un corpo idrico);
- livello di pressione e/o impatto di una situazione riconosciuta come fondo naturale o come scenario di riferimento.

Nasce quindi l'esigenza della definizione di opportuni "valori soglia" rispetto ai quali confrontare i singoli valori rilevati durante le attività di cantiere, o le differenze tra tali valori ed un valore di riferimento (AO, valore di monte o fondo naturale). La definizione dei livelli di soglia sui singoli valori, o sulle differenze, è funzione degli obiettivi di protezione dell'ambiente e di sostenibilità ambientale dei lavori di realizzazione dell'opera. È importante sottolineare che in generale, ove l'Autorità responsabile non abbia specificato questi obiettivi nelle prescrizioni, il solo rispetto delle normative ambientali non esaurisce le possibilità di valutazione, controllo e contenimento delle pressioni ambientali. In tal caso si dovrà considerare sempre la differenza tra lo stato di volta in volta rilevato e quello di riferimento per tenere sotto controllo eventuali peggioramenti della qualità ambientale.

In ogni caso, anche in presenza di limiti di legge definiti, il monitoraggio deve consentire di valutare nel tempo l'andamento degli indicatori/indici ambientali prescelti e, quindi, permettere il tempestivo intervento (da parte dei Soggetti costruttori dell'opera e delle Autorità cui compete la verifica dei dati del monitoraggio ambientale) per evitare che si verifichino situazioni di reale criticità o compromissioni ambientali.

Dal punto di vista tecnico è opportuno, pertanto, che a seguito della fase AO del monitoraggio, vengano recepite indicazioni che dovessero pervenire da parte degli Enti di Controllo, ad esempio in merito a "soglie di attenzione e di intervento" progressive, al cui raggiungimento si attivano azioni, parimenti bene definite e coerenti agli impatti registrati, progressivamente più impegnative, per mantenere una compatibilità ambientale accettabile.

Valori soglia ed azioni di compatibilità devono, dunque, essere definite in maniera contestuale e non astratta. Il punto di equilibrio, tra ciò che è tecnicamente ed economicamente possibile e ciò che è auspicabile o necessario dal punto di vista ambientale, è oggetto di decisione dell'Autorità responsabile.

## **11.6 Gestione delle anomalie**

Nel caso in cui il rilevatore riconoscesse, sulla base dell'esperienza maturata e della conoscenza della componente ambientale specifica correlata al contesto territoriale, oppure sulla base dell'analisi dei dati di laboratorio e sulla base del confronto con le soglie di riferimento (paragrafo precedente), una situazione anomala, il Responsabile Tecnico Specialistico (RTS) di matrice informerà il Responsabile

Ambientale (RA), contestualizzando la criticità riscontrata e fornendo suggerimenti per eventuali interventi mitigativi da mettere in atto.

Per il trattamento delle situazioni non conformi, la procedura prevede la segnalazione diretta da parte del RTS della componente in esame al RA dell'opera che, se necessario, a sua volta dovrà informare il Direttore dei Lavori. La segnalazione prevede che vengano forniti i dati relativi alla data del rilievo, ai parametri indicatori d'impatto, al tipo di interferenza sul punto di monitoraggio (insistenza di cantieri industriali, scavo di gallerie, ecc.), all'impatto rilevato e alle possibili cause e azioni da intraprendere per eliminarlo o mitigarlo. Le azioni conseguenti a tale fase dipendono ovviamente dalla gravità o meno della situazione e sono oggetto di eventuale piano di approfondimento e/o intervento con gli Enti di controllo con il coinvolgimento del Direttore dei Lavori.

## **12 DIFFUSIONE ED IMPIEGO DEI DATI DEL MONITORAGGIO**

Le procedure per la gestione, la trasmissione e la diffusione dei dati relativi al monitoraggio ambientale dovranno essere approvate dal Responsabile Ambientale, e dovranno essere predisposte anche in modo da rendere il sistema di archiviazione dei dati compatibile con quelli in uso presso altri enti che si occupano di monitoraggio nell'area oggetto del monitoraggio (Comune, Provincia, ARPA, ecc.).

Il database contenente i dati del monitoraggio sarà accessibile, come detto, anche agli enti preposti al controllo ambientale. Questi potranno visualizzare ed analizzare i dati, ma non modificarli.

### **12.1 Flussi informativi**

I risultati del monitoraggio dovranno essere resi disponibili all'Autorità preposta al controllo non appena prodotti dal laboratorio di analisi (dati grezzi) al fine di garantire la rispondenza al requisito di tempestività nella segnalazione delle anomalie. In tal modo la stessa Autorità potrà condurre, tramite le Strutture di Supporto Tecnico, approfondimenti in parallelo a quelli effettuati dal Proponente al fine di:

- accertare le cause responsabili del dato anomalo;
- individuare gli interventi di mitigazione che si rendessero necessari qualora si accerti la dipendenza delle anomalie dalle attività inerenti la realizzazione dell'opera.

L'eventuale procedura di ulteriore verifica dei risultati analitici prodotti dal laboratorio, effettuata dai soggetti a diverso titolo responsabili della realizzazione dell'opera e/o delle attività di monitoraggio ambientale, dovrà avvenire parallelamente agli approfondimenti condotti dall'Autorità preposta al controllo.

I rapporti periodici redatti sulla base dei dati ottenuti dal monitoraggio delle diverse componenti ambientali verranno inoltre inviati al Responsabile Ambientale. La cadenza di tali rapporti sarà differente per le diverse componenti ambientali e per le diverse fasi anche durante la costruzione dell'opera, ed è funzione della cadenza delle misure stesse (come riportato nel § 11.3).

## **12.2 Normalizzazione dei dati**

I dati ambientali derivanti da attività di monitoraggio sono espressi con unità di misura differenti, pertinenti al tipo di parametro rilevato, e non sono pertanto direttamente confrontabili tra loro in termini di qualità ambientale. Solo un esperto del settore è in grado di associare ad uno specifico valore del parametro un apprezzamento sulla situazione ambientale che esprime.

Allo stesso tempo, l'esigenza di informare il pubblico in merito alle attività del monitoraggio ha portato ad esempio a iniziative quali la realizzazione del sito Web degli Osservatori Ambientali, per la diffusione di informazioni sulle attività di monitoraggio ambientale.