



ENI S.p.A.

RAFFINERIA DI TARANTO

PROGETTO

“ADEGUAMENTO DELLE STRUTTURE DELLA RAFFINERIA DI TARANTO PER LO STOCCAGGIO E LA MOVIMENTAZIONE DEL GREGGIO PROVENIENTE DAL GIACIMENTO DENOMINATO TEMPÀ ROSSA”

REPORT ANNUALE DESCRITTIVO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO ON-SHORE E OFF-SHORE

ELABORATO CON RIFERIMENTO AL:

“PROVVEDIMENTO DIRETTORIALE DEL MINISTERO DELL’AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE PROT. EX MATTM_DEC_2021-0000044 DEL 15 FEB 2021 [ID_VIP: 5259]”

E IN CONFORMITÀ AI DOCUMENTI:

“PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - PRESCRIZIONE A1 DEL DECRETO DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE N. 000573 DEL 27/10/2011”

“INTEGRAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELATIVO AL PROGETTO TEMPÀ ROSSA – REVISIONE 1 - ADEMPIMENTO ALLA PRESCRIZIONE DEL DVA-2014-0019907 DEL 20/06/2014 ED AL PARERE ARPA PUGLIA PROT. 8579 DEL 16/02/2015”

Periodo di riferimento: Novembre 2020 ÷ Ottobre 2021

PROGETTO N°:	D202201074
DATA:	gennaio 2022

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	1
2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO E ITER AUTORIZZATIVO	4
3	INQUADRAMENTO DELL'AREA SOTTOPOSTA A MONITORAGGIO	6
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	6
3.2	UBICAZIONE AREE DI INTERESSE DEI MONITORAGGI ON-SHORE	7
3.3	UBICAZIONE AREE DI INTERESSE DEI MONITORAGGI OFF-SHORE	8
4	DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO ON-SHORE ESEGUITE NEL PERIODO NOVEMBRE 2020 ÷ OTTOBRE 2021	10
4.1	MONITORAGGIO DELLA FALDA SUPERFICIALE.....	16
4.1.1	<i>Risultati monitoraggio falda superficiale</i>	<i>18</i>
4.1.2	<i>Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio della falda superficiale</i>	<i>19</i>
4.2	MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ARIA IN CORRISPONDENZA DELLE AREE LIMITROFE AI CANTIERI DI SCAVO	20
4.2.1	<i>Risultati monitoraggio aria aree limitrofe.....</i>	<i>21</i>
4.2.2	<i>Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio della qualità dell'aria in corrispondenza delle aree limitrofe ai cantieri di scavo</i>	<i>22</i>
4.3	MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE IN CORRISPONDENZA DELLE AREE DI SCAVO E DEPOSITO INTERMEDIO.....	22
4.3.1	<i>Risultati del monitoraggio della qualità dell'aria in corrispondenza delle aree di scavo</i>	<i>24</i>
4.3.2	<i>Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio della qualità dell'aria ambiente in corrispondenza delle aree di scavo e deposito intermedio.....</i>	<i>27</i>
4.4	EMISSIONE ODORIGENE.....	28
4.4.1	<i>Risultati monitoraggio emissioni odorigene.....</i>	<i>29</i>
4.4.2	<i>Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio emissioni odorigene.....</i>	<i>31</i>
4.5	IMMISSIONI SONORE	33
4.5.1	<i>Risultati monitoraggio immissioni sonore.....</i>	<i>33</i>
4.5.2	<i>Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio immissioni sonore.....</i>	<i>34</i>
4.6	CRONOPROGRAMMA PMA ON-SHORE IN RELAZIONE ALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	51
5	DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO OFF-SHORE ESEGUITE NEL PERIODO NOVEMBRE 2020 ÷ OTTOBRE 2021	55
5.1	MONITORAGGIO DELLA COLONNA D'ACQUA	58
5.1.1	<i>Rilievi con sonda multiparametrica e rilievi correntometrici.....</i>	<i>61</i>
5.1.2	<i>Risultati analisi chimico fisiche e microbiologiche delle acque.....</i>	<i>62</i>
5.1.3	<i>Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio della colonna d'acqua</i>	<i>64</i>
5.2	MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DEI SEDIMENTI MARINI.....	66
5.2.1	<i>Risultati analisi chimico fisiche, microbiologiche ed ecotossicologiche sui sedimenti.....</i>	<i>68</i>
5.2.2	<i>Caratterizzazione della comunità macrozoobentonitica</i>	<i>74</i>
5.2.3	<i>Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio della qualità dei sedimenti</i>	<i>75</i>
5.3	MONITORAGGIO DEL BIOACCUMULO NEI MITILI (MUSSEL WATCH)	78
5.3.1	<i>Risultati monitoraggio bioaccumulo nei mitili.....</i>	<i>81</i>
5.3.2	<i>Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio bioaccumulo nei mitili</i>	<i>82</i>
5.4	CRONOPROGRAMMA PMA OFF-SHORE IN RELAZIONE ALLE ATTIVITÀ ANTE OPERAM E DI CANTIERE.....	83
6	CONCLUSIONI.....	86

TABELLE NEL TESTO

Tabella 1 – Quadro sinottico del PMA on-shore	12
Tabella 2 – Riepilogo attività di monitoraggio on-shore eseguite nel periodo di riferimento: novembre 2020 ÷ ottobre 2021	14
Tabella 3 – Pacchetto analitico monitoraggio acque falda superficiale	17
Tabella 4 – Riepilogo eccedenze ai limiti di riferimento registrate per le acque della falda superficiale (dicembre 2020 – ottobre 2021)	20
Tabella 5 – Parametri analitici monitoraggio qualità aria	24
Tabella 6 – Dettaglio attività di monitoraggio qualità dell’aria in corrispondenza delle aree di scavo	25
Tabella 7 – Punti di monitoraggio delle emissioni odorigene	28
Tabella 8 – Dettaglio attività di monitoraggio emissioni odorigene	30
Tabella 9 – Confronto dei livelli sonori misurati (dicembre 2020) con i valori limite di accettabilità ex D.P.C.M. 01 MAR 1991	35
Tabella 10 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO1 (marzo 2020), CO2 (giugno 2020), CO3 (settembre 2020) e CO4 (dicembre 2020) – tempo di riferimento diurno	36
Tabella 11 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO1 (marzo 2020), CO2 (giugno 2020), CO3 (settembre 2020) e CO4 (dicembre 2020) – tempo di riferimento notturno	37
Tabella 12 – Confronto dei livelli medi di LAeq settimanali (dicembre 2020) con i valori limite ex D.P.R. 30 MAR 2004 n. 142	38
Tabella 13 – Confronto tra livelli medi di LAeq settimanali misurati in CO1 (marzo 2020), CO2 (giugno 2020), CO3 (settembre 2020) e CO4 (dicembre 2020)	38
Tabella 14 – Confronto dei livelli sonori misurati (marzo 2021) con i valori limite di accettabilità ex D.P.C.M. 01 MAR 1991	39
Tabella 15 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO4 (dicembre 2020) e CO1 (marzo 2021) – tempo di riferimento diurno	40
Tabella 16 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO4 (dicembre 2020) e CO1 (marzo 2021) – tempo di riferimento notturno	41
Tabella 17 – Confronto dei livelli medi di LAeq settimanali (marzo 2021) con i valori limite ex D.P.R. 30 MAR 2004 n.142	42
Tabella 18 – Confronto tra livelli medi di LAeq settimanali misurati in CO4 (dicembre 2020) e CO1 (marzo 2021)	42
Tabella 19 – Confronto dei livelli sonori misurati (giugno 2021) con i valori limite di accettabilità ex D.P.C.M. 01 MAR 1991	43
Tabella 20 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO4 (dicembre 2020), CO1 e CO2 (marzo 2021 - giugno 2021) – tempo di riferimento diurno	44
Tabella 21 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO4 (dicembre 2020), CO1 e CO2 (marzo 2021 - giugno 2021) – tempo di riferimento notturno	45
Tabella 22 – Confronto dei livelli medi di LAeq settimanali (giugno 2021) con i valori limite ex D.P.R. 30 MAR 2004 n. 142	46
Tabella 23 – Confronto tra livelli medi di LAeq settimanali misurati in CO4 (dicembre 2020), CO1 e CO2 (marzo 2021 - giugno 2021)	46
Tabella 24 – Confronto dei livelli sonori misurati (settembre 2021) con i valori limite di accettabilità ex D.P.C.M. 01 MAR 1991	47
Tabella 25 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO4 (dicembre 2020), CO1, CO2 e CO3 (marzo 2021 - giugno 2021 - settembre 2021) – tempo di riferimento diurno	48
Tabella 26 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO4 (dicembre 2020), CO1, CO2 e CO3 (marzo 2021 - giugno 2021 - settembre 2021) – tempo di riferimento notturno	49
Tabella 27 – Confronto dei livelli medi di LAeq settimanali (misure di settembre 2021) con i valori limite ex D.P.R. 30 MAR 2004 n. 142	50
Tabella 28 – Confronto tra livelli medi di LAeq settimanali misurati in CO4 (dicembre 2020), CO1, CO2 e CO3 (marzo 2021 - giugno 2021 - settembre 2021)	50
Tabella 29 – Status cronoprogramma PMA on-shore fase di cantiere	52
Tabella 30 – Quadro sinottico del PMA off-shore	56

Tabella 31 – Riepilogo attività di monitoraggio off-shore eseguite nel periodo di riferimento: novembre 2020 ÷ ottobre 2021	58
Tabella 32 – Coordinate delle stazioni di monitoraggio della colonna d’acqua	60
Tabella 33 – Profondità di campionamento della colonna d’acqua (campioni superficiali e profondi)	61
Tabella 34 – Rilievi colonna d’acqua	61
Tabella 35 – Parametri analizzati: acque marine – <i>fase ante operam e fase di cantiere</i>	62
Tabella 36 – Metodiche per l’analisi delle acque marine (novembre 2020 ÷ ottobre 2021)	62
Tabella 37 – Coordinate punti di campionamento sedimenti marini	68
Tabella 38 – Tipologie di analisi eseguite sui sedimenti superficiali	68
Tabella 39 – Pacchetti analitici: sedimenti marini – <i>fase ante operam e fase di cantiere</i>	69
Tabella 40 – Riepilogo del protocollo analitico applicato ai sedimenti	70
Tabella 41 – Frazioni dimensionali analisi granulometrica	70
Tabella 42 – Metodiche di analisi per i sedimenti marini (novembre 2020 ÷ ottobre 2021)	71
Tabella 43 – Determinazioni di laboratorio per il monitoraggio del bioaccumulo nei mitili	80
Tabella 44 – Metodiche di analisi per bioaccumulo nei mitili (novembre 2020 ÷ ottobre 2021)	80
Tabella 45 – Status cronoprogramma PMA off-shore ante operam e di cantiere	85

IMMAGINI NEL TESTO

Immagine 1 – Perimetrazione SIN	6
Immagine 2 – Inquadramento geografico del sito	7

FIGURE NEL TESTO

Figura 1 – Ubicazione interventi <i>on-shore</i> , aree di scavo e deposito intermedio	8
Figura 2 – Ubicazione interventi <i>off-shore</i>	9
Figura 3 – Ubicazione piezometri di monitoraggio falda superficiale	17
Figura 4 – Ubicazione centraline fisse di monitoraggio della qualità dell’aria	21
Figura 5 – Ubicazione postazioni mobili di monitoraggio della qualità dell’aria	23
Figura 6 – Ubicazione postazioni di monitoraggio delle emissioni odorigene	29
Figura 7 – Stazioni di monitoraggio della colonna d’acqua	59
Figura 8 – Stazioni di monitoraggio dei sedimenti	67
Figura 9 – Ripartizione della percentuale di abbondanza degli organismi raccolti, dati aggregati per phyla e stazione	77
Figura 10 – Stazioni di posa e prelievo di mitili	79

GRAFICI

Grafico 1 - Andamento emissioni odorigene postazione E01 (01/11/2020 ÷ 31/10/2021)	32
Grafico 2 - Andamento emissioni odorigene postazione E01 (01/11/2020 ÷ 31/10/2021)	32
Grafico 3 - Andamento emissioni odorigene postazione E01 (01/11/2020 ÷ 31/10/2021)	32
Grafico 4 - Andamento emissioni odorigene postazione E01 (01/11/2020 ÷ 31/10/2021)	33

ALLEGATI

- Allegato A* - Provvedimento Direttoriale dell'ex MATTM - Direzione Generale per la Crescita Sostenibile e la Qualità dello Sviluppo prot. ex MATTM_DEC_2021-0000044 del 15 FEB 2021 [ID_VIP: 5259] e allegato Parere n. 46 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS-Sottocommissione VIA del 2 OTT 2020
- Allegato B* - Note Eni prot. RAFTA/DIR/MT/517 del 14 APR 2021 e prot. RAFTA/DIR/MT/576 del 17 GIU 2021
- Allegato C* - Decreto Direttoriale dell'ex MATTM prot. n. 0000108 del 28 MAR 2019 [ID_VIP: 4470] e allegato parere n. 2948 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS del 22 OTT 2019
- Allegato D* - Riepilogo risultati analisi monitoraggio acque falda superficiale – per campagna di monitoraggio (novembre 2020 ÷ ottobre 2021)
- Allegato E* - Riepilogo risultati analisi monitoraggio acque falda superficiale – per piezometro (dicembre 2015 ÷ ottobre 2021)
- Allegato F* - Tabelle riepilogative dei parametri rilevati dalle centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria (01/11/2020 ÷ 31/10/2021)
- Allegato G* - Grafici dell'andamento dei parametri rilevati dalle centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria (01/11/2020 ÷ 31/10/2021)
- Allegato H* - Riepilogo risultati analisi monitoraggio COV e Polveri presso le postazioni mobili di monitoraggio della qualità dell'aria (novembre 2020 ÷ ottobre 2021)
- Allegato I* - Riepilogo delle eccedenze ai valori di bianco dei risultati delle analisi di monitoraggio COV e polveri presso le postazioni mobili di monitoraggio della qualità dell'aria (novembre 2020 ÷ ottobre 2021)
- Allegato J* - Riepilogo risultati analisi monitoraggio emissioni odorogene (novembre 2020 ÷ ottobre 2021)
- Allegato K* - Report rilievi acustici
- Allegato L* - Metodi di analisi statistica dei dati di monitoraggio off-shore e assunti
- Allegato M* - Scheda tecnica sonda multiparametrica
- Allegato N* - Scheda tecnica correntometro
- Allegato O* - Rilievi con sonda multiparametrica e rilievi correntometrici (novembre 2020 ÷ ottobre 2021)
- Allegato P* - Rilievi con sonda multiparametrica e rilievi correntometrici (novembre 2015 ÷ ottobre 2021)
- Allegato Q* - Esito analisi statistica applicata ai rilievi con sonda multiparametrica (novembre 2015 ÷ ottobre 2021)
- Allegato R* - Riepilogo risultati analisi monitoraggio colonna d'acqua (novembre 2020 ÷ ottobre 2021)
- Allegato S* - Riepilogo risultati analisi monitoraggio colonna d'acqua (novembre 2015 ÷ ottobre 2021)
- Allegato T* - Esito analisi statistica applicata ai risultati analisi monitoraggio colonna d'acqua (novembre 2015 ÷ ottobre 2021)
- Allegato U* - Riepilogo risultati analisi monitoraggio sedimenti (novembre 2020 ÷ ottobre 2021)
- Allegato V* - Riepilogo risultati analisi monitoraggio sedimenti (novembre 2015 ÷ ottobre 2021)
- Allegato W* - Esito analisi statistica applicata ai risultati analisi monitoraggio sedimenti (novembre 2015 ÷ ottobre 2021)
- Allegato X* - Report caratterizzazione comunità macrozoobentonitica sedimenti (novembre 2020 ÷ ottobre 2021)
- Allegato Y* - Documentazione riepilogativa monitoraggio del bioaccumulo nei mitili (Mussel Watch) (novembre 2020 ÷ ottobre 2021)
- Allegato Z* - Riepilogo esiti monitoraggio del bioaccumulo nei mitili (Mussel Watch) (novembre 2015 ÷ ottobre 2021)
- Allegato AA* - Esito analisi statistica applicata al monitoraggio del bioaccumulo nei mitili (Mussel Watch) (novembre 2015 ÷ ottobre 2021)
- Allegato BB* - Comunicazione del Ministero della Transizione Ecologica di procedibilità dell'istanza, pubblicazione documentazione e responsabile del procedimento prot. n. 0058151 del 31 MAG 2021 [ID_VIP: 6116]
- Allegato CC* - Comunicazione del Ministero della Transizione Ecologica di procedibilità dell'istanza, pubblicazione documentazione e responsabile del procedimento prot. n. 0093864 del 3 SET 2021 [ID_VIP: 6297]
- Allegato DD* - Nota Eni prot. RAFTA/DIR/MT/394 del 14 DIC 2020

Allegato EE - Nota ARPA Puglia – DAP di Taranto Protocollo 0013450 - 89 – 24 FEB 2021
Allegato FF - Nota Eni prot. RAFTA/DIR/MV/102 del 15 APR 2019

1 PREMESSA

La scrivente LaserLab S.r.l. ha redatto, su incarico di ENI S.p.a. (nel seguito per brevità Eni), il presente **Report descrittivo delle attività di Monitoraggio**, in cui sono illustrati i risultati delle attività di monitoraggio svolte nel **periodo novembre 2020 ÷ ottobre 2021** in aree off-shore e on-shore presso la Raffineria Eni di Taranto, secondo le modalità previste dal documento [1] *Adeguamento delle strutture per lo stoccaggio e la spedizione del greggio proveniente dal giacimento Tempa Rossa - Piano di Monitoraggio ambientale - Prescrizione A1 del Decreto di Compatibilità Ambientale n. 000573 del 27/10/201* (nel seguito per brevità definito "PMA") e dal successivo documento [2] *Integrazione del Piano di Monitoraggio Ambientale relativo al Progetto Tempa Rossa - Revisione1 - Adempimento alla prescrizione del DVA-2014-0019907 del 20/06/2014 ed al parere ARPA Puglia prot. 8579 del 16/02/2015* (nel seguito per brevità definito "PMA integrativo").

Le attività di monitoraggio ambientale esplicitate nel PMA e nel PMA integrativo, costituiscono lo strumento di controllo ambientale del progetto di "Adeguamento delle strutture della Raffineria di Taranto per lo stoccaggio e la movimentazione del greggio proveniente dal giacimento denominato Tempa Rossa" (nel seguito definito "Progetto Tempa Rossa").

Il presente documento tiene conto delle osservazioni formulate nel Provvedimento Direttoriale dell'ex Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (nel seguito per brevità ex MATTM) prot. MATTM_DEC_2021-0000044 del 15 FEB 2021 [ID_VIP: 5259] (Allegato A), con il quale l'ex MATTM stesso, in riferimento al *Report annuale descrittivo delle attività di Monitoraggio on-shore e off-shore - Periodo di riferimento: Novembre 2018 ÷ Ottobre 2019* ha espresso la non ottemperanza alla prescrizione n. 1 del Provvedimento Direttoriale ex MATTM prot. DVA-2014-19907 del 20 GIU 2014 [ID_VIP: 2707] di esclusione dalla Valutazione di Impatto Ambientale (nel seguito per brevità definito "VIA") del progetto "Variante Piano di Gestione terre e rocce da scavo. Raffineria di Taranto - Progetto Tempa Rossa.", con la seguente motivazione:

"... (omissis)... la Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS ha ritenuto non ottemperata la prescrizione n. 1, per la parte relativa al monitoraggio novembre 2018 - ottobre 2019, in quanto non risultano forniti dal proponente:

- 1. dettaglio delle metodologie impiegate per il campionamento, il monitoraggio e le analisi relativi alla parte mare (acqua, mitili, sedimenti e benthos);*
- 2. pronunciamento da parte di ARPA Puglia sui dati di competenza relativi all'ambiente marino;*
- 3. valutazione e interpretazione delle anomalie e criticità rilevate...(omissis)";*

In riferimento ai punti precedenti e riprendendo le osservazioni già formulate all'interno dei documenti [10] e [11], si evidenzia quanto segue:

1. Con riferimento al periodo di riferimento del presente report (novembre 2020 ÷ ottobre 2021), al Capitolo 5 del presente documento sono riportate in maniera dettagliata tutte le metodologie impiegate per il campionamento e il monitoraggio/analisi per la parte mare (acqua, mitili, sedimenti e benthos).
2. Per quanto attiene l'osservazione n. 2, premesso che Eni si rende disponibile a fornire tutto il necessario supporto tecnico per agevolare il pronunciamento da parte dell'Ente di Controllo Territoriale sui dati di competenza relativi all'ambiente marino, si evidenzia altresì come l'ex MATTM nella nota prot. DVA-2014-0024295 del 23 LUG 2014 si fosse già espresso in merito a tale argomento. A tal proposito, la pagina 2 della suddetta nota cita quanto segue:

“... (omissis)... Per quel che concerne la verifica di ottemperanza a quanto pianificato, [...], si rappresenta che ARPA, designata “Ente Coinvolto”, non può assicurare l’attività di vigilanza, sia perché essa compete allo stesso MATTM, designato “Ente Vigilante”, sia perché presuppone una presenza continua in loco dalla fase di avvio lavori fino alla conclusione degli stessi... (omissis)...”.

Inoltre, sempre con riferimento a quanto sopra riportato, nelle conclusioni della succitata nota ex MATTM è riportato quanto segue:

“... (omissis)... Tutto ciò premesso si conferma che ARPA Puglia è individuato quale ente coinvolto nella verifica di ottemperanza solo nella fase di predisposizione del Piano di Monitoraggio Ambientale, atteso che non si rinvergono nel corpo della prescrizione richieste di presenza in loco da parte dei tecnici di ARPA e che pertanto non è richiesta ad ARPA Puglia alcuna attività di vigilanza in corso d’opera... (omissis)...”.

3. Ai paragrafi/sottoparagrafi 4.1.2, 4.2.2, 4.3.2, 4.4.2, 4.5.2, 5.1.3, 5.2.3 e 5.3.2 del presente documento sono riportate le valutazioni/interpretazioni dei dati potenzialmente anomali.

Ad integrazione di quanto sopra esposto si specifica che nei successivi paragrafi del presente documento vengono forniti anche puntuali riscontri alle valutazioni della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale - VIA e VAS - Sottocommissione VIA contenute nel Parere n. 46 del 2 OTT 2020 (nel seguito per brevità definito “Parere n. 46”) allegato al Provvedimento Direttoriale in parola (Allegato A), ed in particolare alle n. 8 raccomandazioni di cui al Decreto Direttoriale dell’ex MATTM prot. n. 0000108 del 28 MAR 2019 (Allegato C) di seguito riportate:

“... (omissis)... Dovranno essere rispettate le seguenti raccomandazioni contenute nelle premesse del parere n. 2948 del 22 febbraio 2019 della Commissione tecnica di verifica dell’impatto ambientale VIA e VAS:

1. *in esito ai monitoraggi eseguiti sulla falda superficiale, durante le attività di cantiere dovranno essere messe in atto tutte le misure necessarie per l’adeguata protezione dei lavoratori;*
2. *nei futuri report annuali, dovranno essere riportati gli esiti dei monitoraggi della qualità dell’aria in corrispondenza delle aree limitrofe ai cantieri di scavo anche in forma sintetica in modo che siano evidenziate eventuali situazioni di criticità;*
3. *in esito ai monitoraggi eseguiti sulla qualità dell’aria in prossimità delle aree di scavo e del deposito intermedio, i lavoratori del cantiere nonché tutti coloro che si trovano nelle vicinanze del cantiere, devono indossare adeguati dispositivi di protezione al fine di minimizzare l’esposizione ai contaminanti;*
4. *dovranno essere valutate con la Regione Puglia, con il supporto di ARPA Puglia, modalità tecnico-gestionali atte a ridurre le emissioni odorigene, come previsto dalla legge regionale 16 luglio 2018, n. 32 “Disciplina in materia di emissioni odorigene”;*
5. *nei futuri report annuali, dovranno essere riportati gli esiti dei monitoraggi della colonna d’acqua anche in forma sintetica in modo da poterli confrontare con gli esiti dei monitoraggi ante-operam;*
6. *dovrà essere effettuato un monitoraggio ante operam dei sedimenti marini e del bioaccumulo nei mitili, a lavori di dragaggio conclusi;*
7. *al fine di consentire una tempestiva valutazione degli esiti dei monitoraggi, gli stessi dovranno essere inviati alle autorità competenti tempestivamente e, almeno, con cadenza annuale;*
8. *nella stesura dei futuri report annuali nonché nella realizzazione delle future campagne di monitoraggio è necessario tenere in considerazione le valutazioni del citato parere n. 2948 del 22 febbraio 2019... (omissis)...”;*

per le quali si evidenzia quanto segue:

1. L'attività di cantiere del Progetto Tempa Rossa in oggetto ricade nell'ambito del Titolo IV D.Lgs. 81/08, pertanto tutte le attività sono monitorate dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) incaricato dalla scrivente.
2. La sintesi degli esiti dei monitoraggi della qualità dell'aria per il periodo in oggetto in corrispondenza delle aree limitrofe ai cantieri di scavo è riportata al paragrafo 4.2 del presente documento.
3. L'attività di cantiere del Progetto Tempa Rossa in oggetto ricade nell'ambito del Titolo IV D.Lgs. 81/08, pertanto tutte le attività sono monitorate dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) incaricato dalla scrivente.
4. La Corte Costituzionale con sentenza 178/2019 pubblicata in Gazzetta Ufficiale il 24 LUG 2019 ha dichiarato illegittima la legge della Regione Puglia n. 32 del 16 LUG 2018. Ad ogni modo la Raffineria di Taranto ha implementato le più moderne tecnologie atte alla minimizzazione delle potenziali emissioni odorigene dello Stabilimento, e ciò in accordo alle BAT di settore e a quanto previsto dalla vigente Autorizzazione Integrata Ambientale di sito rilasciata dall'ex MATTM (rif. Decreto prot. n. 92/2018). Le principali azioni di mitigazione sono state descritte, tra le altre cose, nella nota prot. RAFTA/DIR/MV/102 del 15 APR 2019 (Allegato FF) trasmessa al Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e alla Soprintendenza Archeologia della Puglia in data 15 APR 2019.
5. La sintesi degli esiti dei monitoraggi della colonna d'acqua per il periodo in oggetto, al fine di poterli confrontare con gli esiti dei monitoraggi ante operam è riportata al paragrafo 5.1. del presente documento.
6. Terminati i lavori di dragaggio da parte delle ditte incaricate dall'Autorità Portuale nel mese di ottobre 2018, sono stati eseguiti monitoraggi ante operam dei sedimenti marini e del bioaccumulo nei mitili sia nel periodo novembre-dicembre 2018 che nel periodo febbraio-marzo 2019, in quanto come comunicato con nota Eni RAFTA/DIR/MV/94 del 10 APR 2019 la fase "in corso d'opera" in ambito off-shore ha avuto inizio nel mese aprile 2019.
7. Ad oggi Eni trasmette annualmente i report annuali di monitoraggio on-shore e off-shore all'ex MATTM così come stabilito alla prescrizione n. 1 del Provvedimento Direttoriale ex MATTM prot. DVA-2014-19907 del 20 GIU 2014 [ID_VIP: 2707].
8. Per quanto attiene a tale punto si evidenzia che la Raffineria di Taranto ha già recepito – nei report annuali di cui trattasi – quanto riportato nel parere n. 2948 del 22 FEB 2019.

Sulla base di quanto sopra riportato il presente documento costituisce la relazione annuale prevista dal Provvedimento Direttoriale DVA-2014-19907 del 20 GIU 2014; tale report è corredato dalla relativa verifica di ottemperanza ai sensi dell'art.28 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO E ITER AUTORIZZATIVO

Per lo svolgimento delle attività di monitoraggio e la redazione del presente elaborato si è fatto riferimento a quanto riportato nella documentazione di seguito elencata:

- [1] *“Adeguamento delle strutture per lo stoccaggio e la spedizione del greggio proveniente dal giacimento Tempa Rossa - Piano di Monitoraggio ambientale - Prescrizione A1 del Decreto di Compatibilità Ambientale n. 000573 del 27/10/2011”*, del 21 OTT 2013 (trasmesso con nota Eni prot. LT/TR/OUT/0116/13 del 30 OTT 2013).

Tale documento è stato oggetto di positiva Verifica di Ottemperanza da parte ISPRA e ARPA Puglia (nota ISPRA prot. 025150 del 18 GIU 2014).

- [2] *“Integrazione del Piano di Monitoraggio Ambientale relativo al Progetto Tempa Rossa - Revisione1 - Adempimento alla prescrizione del DVA-2014-0019907 del 20/06/2014 ed al parere ARPA Puglia prot. 8579 del 16/02/2015”*, (trasmesso con nota Eni prot. RAFTA/DIR/LA/109 del 14 APR 2015).

Tale documento è stato approvato da ARPA Puglia con nota prot. n 0027376 - 174 - del 13 MAG 2015.

- [3] Nota prot. n. RAFTA/DIR/LA/288 del 29/10/2015, con cui Eni ha provveduto a comunicare l'avvio delle attività di monitoraggio ante operam del PMA off-shore.

- [4] *“Piano di scavo, modalità costruttive e stato di avanzamento delle aree di primo accumulo” - Rev. 03, di luglio 2018* (trasmesso con nota prot. n. RAFTA/DIR/MV - 203 del 17 LUG 2018).

- [5] Nota prot. n. RAFTA/DIR/MV/94 del 10 APR 2019, con cui Eni ha provveduto a comunicare l'avvio delle attività di monitoraggio in corso d'opera del PMA off-shore.

Inoltre, il presente elaborato fa seguito ai seguenti report annuali (e relative verifiche di ottemperanza):

- [6] *“Adeguamento delle strutture della Raffineria di Taranto per lo stoccaggio e la movimentazione del greggio proveniente dal giacimento denominato Tempa Rossa - Report descrittivo delle attività di monitoraggio on-shore e off-shore – Periodo: Novembre 2015 ÷ Ottobre 2016”*, del dicembre 2016.

- [7] *“Adeguamento delle strutture della Raffineria di Taranto per lo stoccaggio e la movimentazione del greggio proveniente dal giacimento denominato Tempa Rossa - Report annuale descrittivo delle attività di monitoraggio on-shore e off-shore – Periodo: Novembre 2016 ÷ Ottobre 2017”*, del gennaio 2018.

Tali report sono stati ambedue trasmessi da Eni con nota RAFTA/DIR/MV/30 del 7 FEB 2018 e l'ex MATTM con il Decreto Dirigenziale n. 233 del 10 MAG 2018 [ID_VIP: 3906] ha determinato la loro l'ottemperanza alla prescrizione n. 1 del Provvedimento Direttoriale DVA-2014-19907 del 20 GIU 2014.

- [8] *“Adeguamento delle strutture della Raffineria di Taranto per lo stoccaggio e la movimentazione del greggio proveniente dal giacimento denominato Tempa Rossa - Report annuale descrittivo delle attività di monitoraggio on-shore e off-shore – Periodo: Novembre 2017 ÷ Ottobre 2018”*, del gennaio 2019.

Tale report è stato trasmesso da Eni con nota RAFTA/DIR/MV/011 del 18 GEN 2019 e l'ex MATTM con il Decreto Direttoriale n. 0000108 del 28 MAR 2019 [ID_VIP: 4770] (Allegato C) ha determinato la sua ottemperanza alla prescrizione n. 1 del Provvedimento Direttoriale DVA-2014-19907 del 20 GIU 2014.

- [9] *“Adeguamento delle strutture della Raffineria di Taranto per lo stoccaggio e la movimentazione del greggio proveniente dal giacimento denominato Tempa Rossa - Report annuale descrittivo delle attività di monitoraggio on-shore e off-shore – Periodo: Novembre 2018 ÷ Ottobre 2019”*, del gennaio 2019.

Tale report è stato trasmesso da Eni con nota RAFTA/DIR/MT/96 del 23 MAR 2020 e successivamente l'ex MATTM con il Provvedimento Direttoriale ex MATTM_DEC_2021-0000044 del 15 FEB 2021 [ID_VIP: 5259] (Allegato A) ha determinato la sua non ottemperanza alla prescrizione n. 1 del Provvedimento Direttoriale DVA-2014-19907 del 20 GIU 2014.

- [10] *“Adeguamento delle strutture della Raffineria di Taranto per lo stoccaggio e la movimentazione del greggio proveniente dal giacimento denominato Tempa Rossa – Revisione del Report annuale descrittivo delle attività di monitoraggio on-shore e off-shore – Periodo: Novembre 2018 ÷ Ottobre 2019”*, di aprile 2021.

Tale report è stato trasmesso da Eni con nota RAFTA/DIR/MT/518 del 14 APR 2021 (Allegato B) e il Ministero della Tradizione Ecologica (in seguito MDTE) con nota prot. n. 0058151 del 31 MAG 2021 (Allegato BB) ha comunicato l'avvio della procedura di verifica di ottemperanza della condizione ambientale n. 1 contenuta del Provvedimento Direttoriale DVA-2014-19907 del 20 GIU 2014, ai sensi dell'art. 28 del D. Lgs. 152/06.

- [11] *“Adeguamento delle strutture della Raffineria di Taranto per lo stoccaggio e la movimentazione del greggio proveniente dal giacimento denominato Tempa Rossa – Revisione del Report annuale descrittivo delle attività di monitoraggio on-shore e off-shore – Periodo: Novembre 2019 ÷ Ottobre 2020”*, di maggio 2021.

Tale report è stato trasmesso da Eni con nota RAFTA/DIR/MT/576 del 17 GIU 2021 (Allegato B) e il MDTE con nota prot. n. 0093864 del 3 SET 2021 (Allegato CC) ha comunicato l'avvio della procedura di verifica di ottemperanza della condizione ambientale n. 1 contenuta del Provvedimento Direttoriale DVA-2014-19907 del 20 GIU 2014, ai sensi dell'art. 28 del D. Lgs. 152/06.

3 INQUADRAMENTO DELL'AREA SOTTOPOSTA A MONITORAGGIO

Nel seguito si riporta un breve inquadramento territoriale dell'area interessata dalle attività di monitoraggio on-shore e off-shore.

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area industriale di Taranto è stata individuata come Sito di Interesse Nazionale (SIN) con Legge 426/1998 (pubblicata su G.U. n. 291 del 14/12/98) e perimetrata con D.M. 10 gennaio 2000 (G.U. del 24/02/2000); la perimetrazione del SIN comprende le aree marine del Mar Piccolo, Mar Grande e l'area ad Ovest di Punta Rondinella (Immagine 1). Riferendosi all'area di pertinenza della Raffineria Eni di Taranto, questa occupa una superficie di circa 270 ettari (comprese aree esterne) ed è ubicata al centro dell'Area di Sviluppo Industriale di Taranto, in località Rondinella.

Per quanto concerne le aree marine, i bacini all'interno del Golfo di Taranto, denominati "Mar Piccolo" e "Mar Grande", lambiscono la città di Taranto e presentano aspetti diversi, poiché fortemente influenzati dalle caratteristiche della costa retrostante. In considerazione dell'ampia estensione del bacino, il Mar Grande presenta alcuni aspetti tipici di mare aperto; come riportato nel documento "Analisi delle condizioni meteo marine e definizione dello spettro direzionale dell'onda nel Mar Grande di Taranto" Snamprogetti, 1985, l'altezza d'onda risulta $H_s=2,60$ m.

Immagine 1 – Perimetrazione SIN



Immagine 2 – Inquadramento geografico del sito

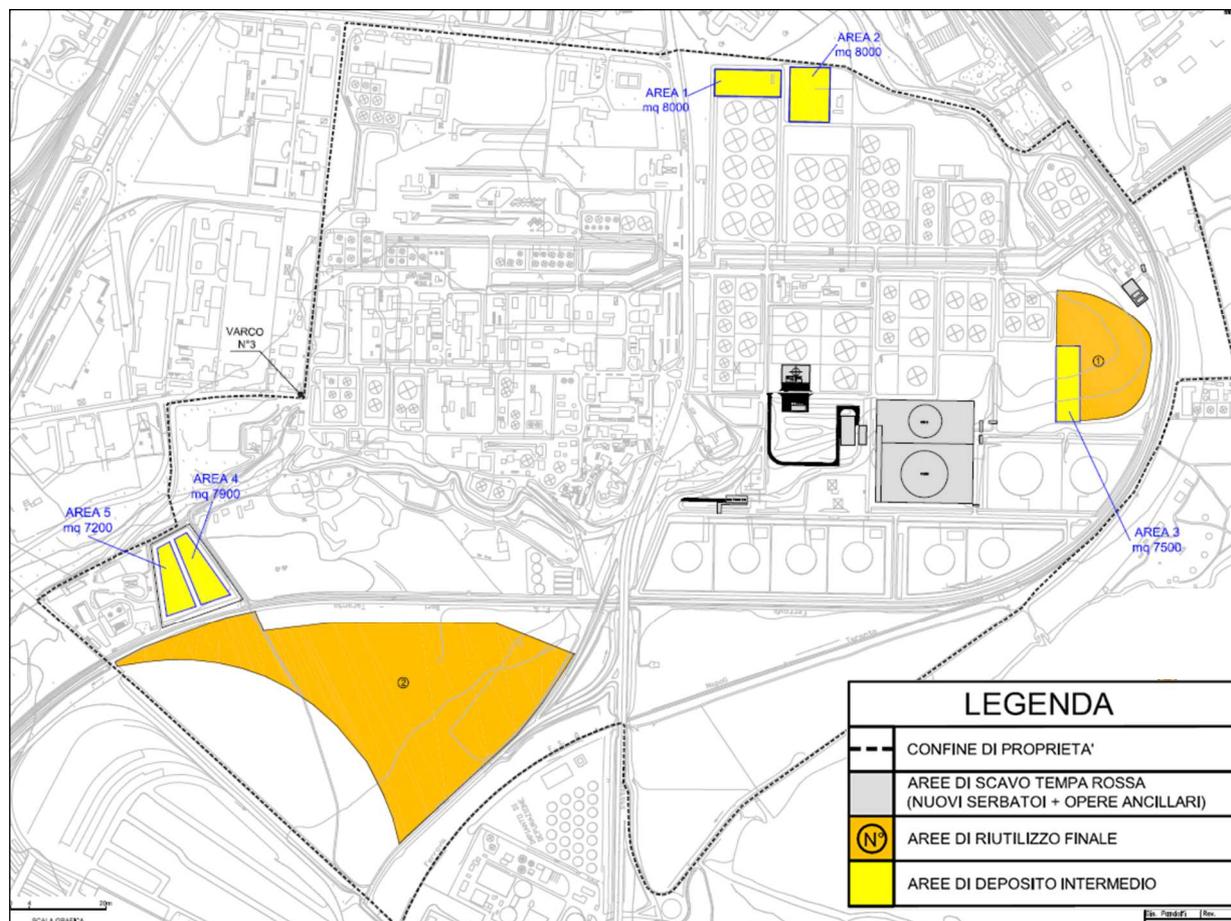


3.2 UBICAZIONE AREE DI INTERESSE DEI MONITORAGGI ON-SHORE

L'area di interesse dei monitoraggi on-shore è individuabile, fatto salvo per alcune limitate aree esterne, all'interno del perimetro della Raffineria e comprende sia le zone di ampliamento strutturale che accoglieranno i due nuovi serbatoi di stoccaggio del greggio, denominati T3009 e T3012, che le aree limitrofe ad esse connesse. La seguente Figura 1 mostra l'ubicazione degli interventi on-shore previsti dal progetto.

Nel seguente Capitolo 4 vengono descritte le attività previste in corrispondenza delle aree di interesse illustrate, nonché i relativi risultati dei monitoraggi eseguiti nel periodo di riferimento (novembre 2020 ÷ ottobre 2021).

Figura 1 – Ubicazione interventi *on-shore*, aree di scavo e deposito intermedio



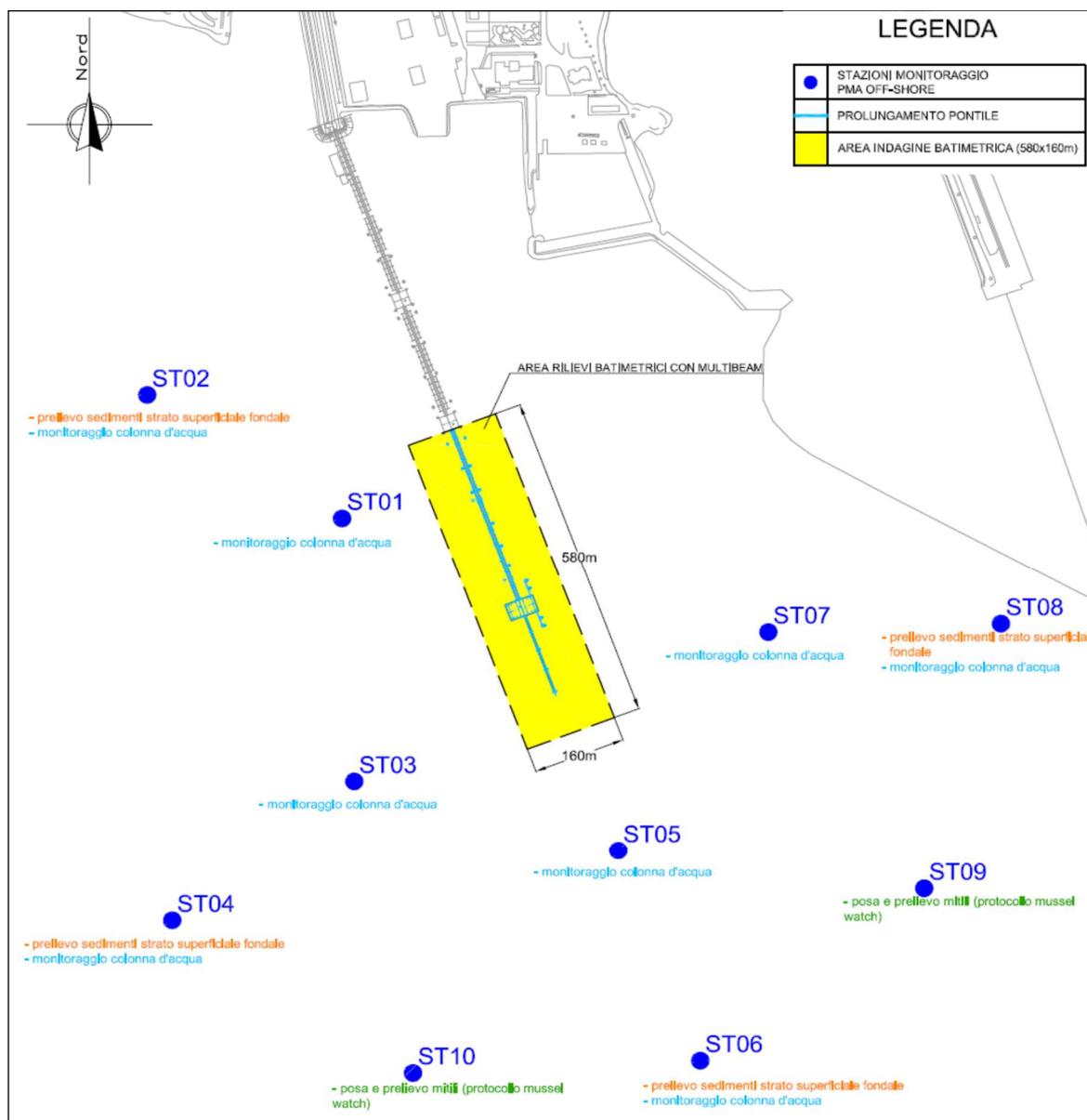
3.3 UBICAZIONE AREE DI INTERESSE DEI MONITORAGGI OFF-SHORE

Nel caso specifico, l'area di interesse dei monitoraggi off-shore è individuabile all'interno del Mar Grande, un ampio bacino che occupa la parte nord-orientale del Golfo di Taranto e si estende da Punta Rondinella a Capo S. Vito. Ad Ovest ed a Sud è delimitato dalle Isole Cheradi, dall'Isola di San Pietro e dall'Isola di San Paolo, raccordate tra loro e con Punta Rondinella tramite sbarramenti artificiali. Le comunicazioni con il Golfo sono garantite da un varco navigabile presente tra l'Isola di San Paolo e Capo San Vito.

L'attuale terminale di servizio *off-shore* della Raffineria (Pontile Petroli) è ubicato nel Mar Grande, a Sud degli impianti di raffinazione, circa 1000 m ad Est di Punta Rondinella (Immagine 2). Si tratta di un pontile lungo circa 700 m e largo 22 m.

Il Progetto Tempa Rossa prevede il prolungamento dell'attuale terminale di servizio *off-shore* della Raffineria (Pontile Petroli) ed il PMA off-shore associato prevede l'esecuzione di differenti monitoraggi in corrispondenza di aree e stazioni disposte nelle adiacenze dello stesso (Figura 2).

Figura 2 – Ubicazione interventi *off-shore*



Nel Capitolo 5 del presente documento vengono descritte le attività previste in corrispondenza di ciascuna delle stazioni ed aree illustrate, nonché i relativi risultati dei monitoraggi eseguiti nel periodo di riferimento (novembre 2020 ÷ ottobre 2021).

4 DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO ON-SHORE ESEGUITE NEL PERIODO NOVEMBRE 2020 ÷ OTTOBRE 2021

Sulla base di quanto descritto nella documentazione di riferimento (Capitolo 2), i monitoraggi previsti in ambito on-shore si articolano nelle seguenti attività:

1. Monitoraggio della falda superficiale in corrispondenza dei punti specificati nel PMA.
2. Monitoraggio della qualità dell'aria ambiente in corrispondenza delle aree limitrofe ai cantieri di scavo.
3. Monitoraggio della qualità dell'aria ambiente in corrispondenza delle aree di scavo, di deposito intermedio e dell'area di riutilizzo n. 2.
4. Monitoraggio delle emissioni odorogene.
5. Monitoraggio delle immissioni sonore.

Si specifica che per la definizione e descrizione delle attività di cui ai punti 1, 2 e 5 il documento di riferimento è il PMA [1], mentre per l'espletamento delle restanti attività (punti 3 e 4) il riferimento è costituito dal PMA integrativo [2].

In generale, le attività di monitoraggio descritte nel PMA e PMA integrativo si sviluppano in tre fasi temporalmente distinte, come di seguito descritte con riferimento alle attività on-shore:

- **ante operam:** fase di monitoraggio antecedente l'avvio della prima attività di cantiere. Per quanto riguarda il PMA, tale fase, della durata di 6 mesi, è stata espletata nel periodo luglio ÷ dicembre 2014, come risulta dal documento [2] ed è pertanto conclusa. Per quanto riguarda le attività di monitoraggio previste nel PMA integrativo, preliminarmente all'avvio delle attività di scavo, sono state eseguite le previste campagne di "bianco", in corrispondenza di tutte le stazioni/postazioni indicate nella Tabella 1;
- **cantiere:** fase concomitante ai lavori di realizzazione delle opere previste nel Progetto Tempa Rossa (per l'ambito on-shore: realizzazione di due nuovi serbatoi, delle relative opere ancillari e delle necessarie opere di sicurezza ed accessorie). Per quanto riguarda in particolare le attività previste nel PMA integrativo, i monitoraggi descritti per la fase di cantiere sono iniziati contestualmente alle attività di scavo e gestione dei terreni e saranno eseguiti esclusivamente durante le attività di scavo, così come previsto;
- **post operam:** comprenderà i monitoraggi ambientali previsti nel primo anno dalla conclusione delle attività di progetto, atti a verificare il recupero delle condizioni ambientali ante operam.

In particolare, nei paragrafi successivi vengono descritte le attività di monitoraggio on-shore effettuate nel periodo novembre 2020 ÷ ottobre 2021, nell'ambito della **fase di cantiere on-shore** del Progetto Tempa Rossa, che risulta avviata dal 30 novembre 2015 (rif. comunicazione prot. RAFTA/DIR/LA/286 del 27/10/2015).

Si evidenzia che, al fine di recepire le valutazioni della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS - contenute nel Parere n. 46 allegato al Provvedimento Direttoriale prot. MATTM_DEC_2021-0000044 del 15 FEB 2021 [ID_VIP: 5259] (Allegato A), nonché le raccomandazioni di cui al Decreto Direttoriale dell'ex MATTM prot. n. 0000108 del 28 MAR 2019 (Allegato C), per ciascuna tipologia di monitoraggio on-shore condotto nel periodo di riferimento del presente report (novembre 2020 ÷ ottobre 2021), è stato inserito un sottoparagrafo di sintesi ed analisi dei risultati nel quale viene inoltre fornito riscontro, ove previsto, alle valutazioni/ raccomandazioni di pertinenza.

La seguente Tabella 1 indica il quadro sinottico del PMA on-shore (PMA e PMA integrativo) suddiviso nelle fasi *ante operam*, *di cantiere* e *post operam*, mentre, nella successiva Tabella 2, sono riepilogate le attività eseguite nel periodo di riferimento, con l'indicazione, per ogni tipologia di monitoraggio effettuato, delle relative date di esecuzione ed i riferimenti dei paragrafi contenenti la descrizione delle attività ed i risultati conseguiti.

Tabella 1 – Quadro sinottico del PMA on-shore

Tipologia monitoraggio	Descrizione				Frequenze per ciascuna fase		
	Attività	Area di indagine	Stazioni di monitoraggio	Parametri monitorati	Ante operam	Cantiere	Post operam
1) Falda superficiale	Analisi idrochimiche ed idrogeologiche	Area cantiere on-shore	n. 18 piezometri della rete di monitoraggio di Raffineria: P226, P566, P177, P565, P228, P567, P253, P252, P220, PZ001, PTR1#, PTR2#, PTR3#, PTR4#, PTR5#, PTR6#, PTR7#, PTR8#	Si veda la successiva Tabella 3	attività completata (rif. Documento [2])	Bimestrale	Semestrale
2) Qualità dell'aria in corrispondenza delle aree limitrofe ai cantieri di scavo	Monitoraggio qualità dell'aria tramite postazioni fisse	Aree limitrofe cantieri di scavo	n. 4 stazioni perimetrali esistenti: ENI1, ENI2, ENI3, ENI4	<u>Stazioni ENI1, ENI2, ENI3, ENI4:</u> H ₂ S, SO ₂ , NO _x , NO, NO ₂ , CO, PM ₁₀ , PM _{2,5} , BTEX, NMHC, Mercaptani, IPA totali, dati meteo* <u>Stazione ENI4:</u> Ozono	attività completata (rif. Documento [2])	Continuo	Continuo
3) Qualità dell'aria in corrispondenza delle aree di scavo, deposito intermedio e riutilizzo	Monitoraggio qualità dell'aria tramite campionatori temporanei dedicati	Area di scavo nuovi serbatoi	Postazioni: A1, A2, A3, A4	COV: prelievo tramite radielli e analisi Polveri: prelievo PM ₁₀ , PM _{2,5} ed analisi quantitativa e chimica	-	n. 1 campagna di "bianco" una tantum presso ciascuna postazione (n. 14 postazioni) <i>successivamente</i> settimanale** (campagna di prelievo di 8h su singola postazione)	-
		Aree di scavo opere ancillari (Utilities)	Postazioni: A5, A6, A7, A8 (n. 1 per ciascuna area di scavo)				
		Aree di deposito intermedio	Postazioni: D1, D2, D3, D4, D5 (n. 1 per ciascuna area di deposito intermedio)				
		Area riutilizzo n. 2	Postazione: R1				
4) Emissioni odorigene	Monitoraggio delle emissioni odorigene	Area di scavo nuovi serbatoi e Aree di deposito intermedio	Postazioni: EO1, EO2, EO3, EO4 (in corrispondenza delle potenziali sorgenti odorigene)	Emissioni odorigene secondo le metodiche previste dalla norma UNI EN 13725/2004 (olfattometria dinamica)	-	n. 1 campagna di bianco una tantum presso ciascun punto di monitoraggio <i>successivamente</i> settimanale**	-

continua nella pagina seguente

Tipologia monitoraggio	Descrizione				Frequenze per ciascuna fase		
	Attività	Area di indagine	Stazioni di monitoraggio	Parametri monitorati	Ante operam	Cantiere	Post operam
5) Immissioni sonore	Monitoraggio con fonometro delle immissioni sonore	Area cantiere on-shore	n. 26 postazioni all'interno del perimetro della Raffineria	LAeq nel periodo di riferimento (TR) (determinato secondo le metodiche dettagliate nel PMA [1])	attività completata (rif. Documento [2])	trimestrale	una campagna
		Principali infrastrutture stradali nei pressi della Raffineria	n. 3 postazioni ubicate in corrispondenza di recettori sensibili lungo le principali infrastrutture stradali interessate dai mezzi di cantiere				

#: realizzati tra il mese di marzo e il mese di aprile 2021 e integrati alla rete di monitoraggio di Raffineria dalla campagna di agosto 2021.

*: i dati meteo monitorati dalle centraline fisse sono i seguenti: direzione e velocità del vento (m/s), pioggia (mm), umidità (%), pressione (mbar), temperatura (°C).

** : le campagne in corso d'opera sono eseguite solo in corrispondenza delle postazioni relative alle singole aree di volta in volta interessate dai lavori. Le postazioni inerenti aree non oggetto di lavori o aree in cui i lavori risultino terminati, verranno singolarmente escluse dai monitoraggi temporanei in quanto non significative per gli scopi del monitoraggio.

Tabella 2 – Riepilogo attività di monitoraggio on-shore eseguite nel periodo di riferimento: novembre 2020 ÷ ottobre 2021

<i>Attività di monitoraggio</i>	<i>Area monitorata</i>	<i>Stazioni di monitoraggio utilizzate</i>	<i>Periodo di esecuzione</i>	<i>Paragrafo e allegati di riferimento</i>
1) Falda superficiale	Area cantiere on-shore	n. 10 piezometri: P226, P566, P177, P565, P228, P567, P253, P252, P220, PZ001	Dicembre 2020 Febbraio 2021 Aprile 2021 Giugno 2021	Paragrafo 4.1 – Allegati D ed E
		n. 18 piezometri: P226, P566, P177, P565, P228, P567, P253, P252, P220, PZ001, PTR1 [#] , PTR2 [#] , PTR3 [#] , PTR4 [#] , PTR5 [#] , PTR6 [#] , PTR7 [#] , PTR8 [#]	Agosto 2021 Ottobre 2021	
2) Qualità dell'aria ambiente in corrispondenza delle aree limitrofe ai cantieri di scavo	Aree limitrofe cantieri di scavo	n. 4 centraline fisse di stabilimento: ENI1, ENI2, ENI3, ENI4	Novembre 2020 ÷ Ottobre 2021	Paragrafo 4.2 – Allegati F e G
3) Qualità dell'aria in corrispondenza delle aree di scavo, deposito intermedio e riutilizzo	Area di scavo nuovi serbatoi	n. 4 Postazioni: A1, A2, A3, A4	Dicembre 2020 ÷ Marzo 2021, Maggio ÷ Ottobre 2021 <i>In differenti campagne settimanali condotte in tale periodo</i>	Paragrafo 4.3 – Allegati H e I
	Area di scavo opere ancillari (Utilities)	n. 4 Postazioni: A5, A6, A7, A8	Novembre 2020 ÷ Ottobre 2021 <i>In differenti campagne settimanali condotte in tale periodo</i>	
	Area di deposito intermedio (Area 4 e Area 5)	n. 2 Postazioni: D4, D5	Novembre 2020 ÷ Ottobre 2021 <i>In differenti campagne settimanali condotte in tale periodo</i>	
	Area di deposito intermedio (Area 3)	n. 1 Postazione: D3	Dicembre 2020, Gennaio, Marzo, Aprile, Settembre e Ottobre 2021 <i>In differenti campagne settimanali condotte in tale periodo</i>	
	Area di deposito intermedio (Area 2)	n. 2 Postazioni: D1, D2	Novembre 2020, Marzo ÷ Ottobre 2021 <i>In differenti campagne settimanali condotte in tale periodo</i>	

continua nella pagina seguente

Attività di monitoraggio	Area monitorata	Stazioni di monitoraggio utilizzate	Periodo di esecuzione	Paragrafo e allegati di riferimento
3) Qualità dell'aria in corrispondenza delle aree di scavo, deposito intermedio e riutilizzo	Area di utilizzo n. 2	n. 1 Postazione: R1	Aprile 2021, Giugno ÷ Agosto 2021 <i>In differenti campagne settimanali condotte in tale periodo</i>	Paragrafo 4.3 – Allegati H e I
4) Emissioni odorigene	Area di scavo nuovi serbatoi	n. 1 Postazione: EO1	Dicembre 2020 ÷ Marzo 2021, Maggio ÷ Ottobre 2021 <i>In differenti campagne settimanali condotte in tale periodo</i>	Paragrafo 4.4 - Allegato J
	Area di deposito intermedio (Area 4 e Area 5)	n. 1 Postazione: EO2	Novembre 2020 ÷ Ottobre 2021 <i>In differenti campagne settimanali condotte in tale periodo</i>	
	Area di deposito intermedio (Area 3)	n. 1 Postazione: EO3	Dicembre 2020, Gennaio, Marzo, Aprile, Settembre e Ottobre 2021 <i>In differenti campagne settimanali condotte in tale periodo</i>	
	Area di deposito intermedio (Area 2)	n. 1 Postazione: EO4	Novembre 2020, Marzo ÷ Ottobre 2021 <i>In differenti campagne settimanali condotte in tale periodo</i>	
5) Immissioni sonore	Area cantiere on-shore e principali infrastrutture stradali nei pressi della Raffineria	n. 26 postazioni sul perimetro della Raffineria n. 3 postazioni in corrispondenza di recettori posizionati lungo le principali infrastrutture stradali interessate dai mezzi di cantiere	Dicembre 2020 Marzo 2021 Giugno 2021 Settembre 2021	Paragrafo 4.5 - Allegato K

#: realizzati tra il mese di marzo e il mese di aprile 2021 e integrati alla rete di monitoraggio di Raffineria dalla campagna di giugno 2021.

4.1 MONITORAGGIO DELLA FALDA SUPERFICIALE

Il monitoraggio della falda superficiale nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale per la fase di cantiere del Progetto Tempa Rossa ha previsto, fino alla campagna di giugno 2021, il prelievo e l'analisi, a cadenza bimestrale, di campioni di acqua da n. 10 dei 118 piezometri già operativi e presenti presso la Raffineria, selezionati sulla base dell'ubicazione rispetto alle aree di intervento (punti P177, P220, P226, P228, P252, P253, P565, P566, P567, PZ001).

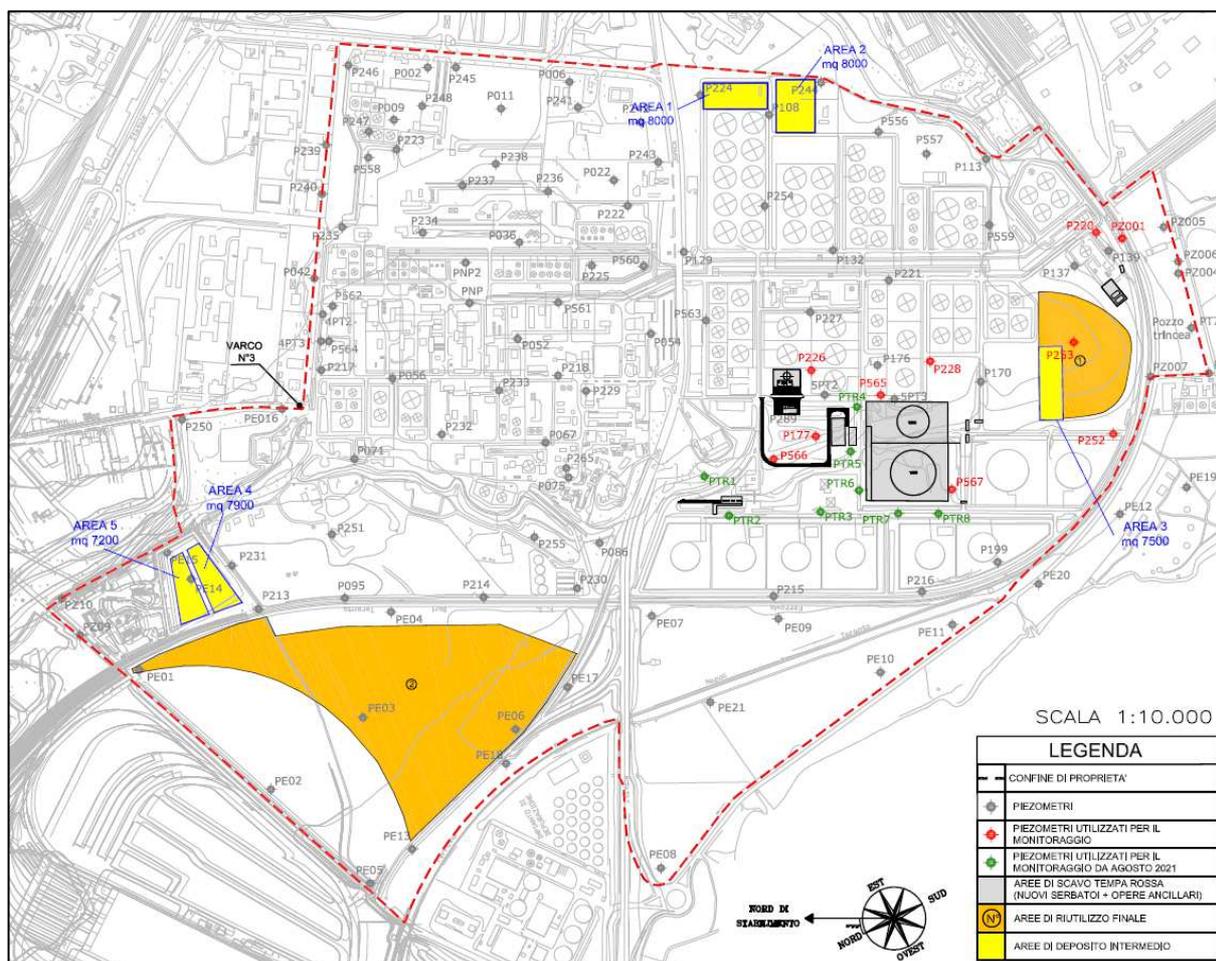
A partire dalla campagna di monitoraggio di agosto 2021, ai punti selezionati sono stati integrati gli n. 8 nuovi piezometri, denominati PTR1÷PTR8, realizzati tra il mese di marzo e il mese di aprile 2021 in prossimità dell'area di scavo nuovi serbatoi e della stazione di pompaggio e del sistema di raffreddamento, in riferimento ai contenuti della nota Eni prot. RAFTA/DIR/MT/394 del 14 DIC 2020 (Allegato DD) e di quanto prescritto da ARPA Puglia nella comunicazione prot. 0013450-89 del 24 FEB 2021 (Allegato EE). Pertanto, a partire dalla campagna di agosto 2021, il monitoraggio della falda superficiale ha interessato n. 18 punti.

I piezometri interessati dal monitoraggio delle acque sotterranee, previsti dal PMA, sono pertanto i seguenti:

- P177, P220, P226, P228, P252, P253, P565, P566, P567, PZ001;
- PTR1, PTR2, PTR3, PTR4, PTR5, PTR6, PTR7, PTR8 (da agosto 2021).

I suddetti piezometri sono installati ad una profondità media inferiore ai 10 m s.l.m. (ed attestati nel substrato argilloso) e posizionati come riportato in Figura 3.

Figura 3 – Ubicazione piezometri di monitoraggio falda superficiale



Per quanto riguarda il monitoraggio idrochimico, il pacchetto analitico di riferimento, riepilogato in Tabella 3, è quello approvato nel Progetto Definitivo di Bonifica della Falda approvato dall'Autorità Competente nel settembre 2004.

Tabella 3 – Pacchetto analitico monitoraggio acque falda superficiale

Famiglia	Analita	Unità di misura	Limite di riferimento
Chimico-fisici	pH	-	-
	Conducibilità	$\mu\text{S}/\text{cm}$	-
	C organico totale	$\mu\text{g}/\text{l}$	-
Anioni	Cloruri	$\mu\text{g}/\text{l}$	-
Metalli	Cromo VI	$\mu\text{g}/\text{l}$	5
	Arsenico	$\mu\text{g}/\text{l}$	10
	Cadmio	$\mu\text{g}/\text{l}$	5
	Cromo totale	$\mu\text{g}/\text{l}$	50
	Ferro	$\mu\text{g}/\text{l}$	200
	Manganese	$\mu\text{g}/\text{l}$	50
	Mercurio	$\mu\text{g}/\text{l}$	1
	Nichel	$\mu\text{g}/\text{l}$	20
	Piombo	$\mu\text{g}/\text{l}$	10
	Rame	$\mu\text{g}/\text{l}$	1.000

<i>Famiglia</i>	<i>Analita</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Limite di riferimento</i>
	Selenio	µg/l	10
	Vanadio	µg/l	-
	Zinco	µg/l	3.000
Composti idrocarburici	Idrocarburi tot come n-esano	µg/l	350
	Idrocarburi pesanti C12-C25	µg/l	-
	Idrocarburi pesanti > C25	µg/l	-
	Idrocarburi leggeri ≤ C12	µg/l	-
	Idrocarburi C ≤ 10	µg/l	-
	Idrocarburi C > 10 / Idrocarburi C10-C40	µg/l	-
Composti aromatici volatili	Benzene	µg/l	1
	Etilbenzene	µg/l	50
	p-Xilene	µg/l	10
	Stirene	µg/l	25
	Toluene	µg/l	15
Composti fenolici	Fenoli totali	µg/l	-
	2,4,6-triclorofenolo	µg/l	5
	2,4-diclorofenolo	µg/l	110
	2-clorofenolo	µg/l	180
	Pentaclorofenolo	µg/l	0,5
Eteri volatili	MTBE	µg/l	40*
IPA	Sommatoria IPA	µg/l	0,1
	Benzo(a)antracene	µg/l	0,1
	Benzo(a)pirene	µg/l	0,01
	Benzo(b)fluorantene	µg/l	0,1
	Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,05
	Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,01
	Crisene	µg/l	5
	Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,01
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	0,1
	Pirene	µg/l	50

*: il valore di riferimento del parametro MTBE è quello proposto dall'ISS per le acque sotterranee così come recepito dal D.M. 31 del 12/02/2015 (rif. comunicazione ARPA Puglia DAP Taranto prot. 2016.0060351 trasmessa ad Eni a mezzo PEC in data 13 OTT 2016).

4.1.1 Risultati monitoraggio falda superficiale

Nel periodo di riferimento del presente report (novembre 2020 ÷ ottobre 2021), sono state condotte n. 6 campagne di monitoraggio bimestrali della falda superficiale, nei mesi di:

- dicembre 2020 (1^a campagna);
- febbraio 2021 (2^a campagna);
- aprile 2021 (3^a campagna);
- giugno 2021 (4^a campagna);
- agosto 2021 (5^a campagna);
- ottobre 2021 (6^a campagna).

I risultati delle analisi di laboratorio condotte sui campioni di acqua prelevati in occasione dei monitoraggi eseguiti sono riepilogati unitamente alle metodiche analitiche nelle tabelle costituenti l'Allegato D.

Inoltre, al fine di facilitare la lettura e la successiva interpretazione dei dati (rif. successivo paragrafo 4.1.2) così come richiesto dal Parere n. 46 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale

(Allegato A), in Allegato E i risultati del periodo novembre 2020 ÷ ottobre 2021 sono stati suddivisi per piezometro e preceduti dallo storico dei dati a disposizione a partire dal dicembre 2015 (primo monitoraggio della fase di cantiere on-shore).

I relativi rapporti di prova sono conservati, a disposizione per la consultazione, presso gli uffici della Raffineria di Taranto.

4.1.2 Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio della falda superficiale

Con riferimento alle tabelle riportate negli Allegati D ed E, si evidenzia quanto segue:

- l'impossibilità di effettuare il campionamento, in quanto risultati asciutti, del piezometro P177, per la prima (dicembre 2020), la seconda (febbraio 2021) e la terza (aprile 2021) campagna di monitoraggio, e del piezometro P253, per tutte e sei le campagne di monitoraggio condotte nel periodo novembre 2020 ÷ ottobre 2021, così come in parte già rilevato in occasione dei campionamenti pregressi;
- per quanto concerne i restanti piezometri, le concentrazioni nel periodo novembre 2019 ÷ ottobre 2020 sono complessivamente in linea con i valori rilevati in occasione dei monitoraggi precedenti.

Le eccedenze ai limiti di riferimento complessivamente registrate in occasione delle n. 6 campagne di monitoraggio condotte nel periodo novembre 2020 ÷ ottobre 2021 sono riepilogate nella seguente Tabella 4.

Per quanto sopra si evidenzia altresì come presso la Raffineria di Taranto sia in corso la bonifica delle acque di falda in accordo con quanto previsto nel Progetto Definitivo di Bonifica della Falda (PDBF) Decreto dall'ex MATTM nell'anno 2004 [rif. Decreto prot. n. 19027/QdV/DI/(P/B) del 09 NOV 2004] e successiva Variante al PDBF (prot. n. 0741/QdV/M/DI/B del 01 DIC 2008).

Tabella 4 – Riepilogo eccedenze ai limiti di riferimento registrate per le acque della falda superficiale (dicembre 2020 – ottobre 2021)

ID punto	N. campagna di monitoraggio con eccedenze dei limiti di riferimento	Idrocarburi totali come n-esano	Benzo(a)antracene	Benzo(a)pirene	Benzo(b)fluorantene	Benzo(g,h,i)perilene	Dibenzo(a,h)lantracene	Sommatoria policiclici aromatici	Arsenico	Ferro	Manganese
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
P220	1 ^a - DIC 2020	212.000	0,63	0,298	0,13	0,289	0,045	0,509	-	-	-
P226	1 ^a - DIC 2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55,5
	2 ^a - FEB 2021	-	-	-	-	-	-	-	14,6	564	-
	3 ^a - APR 2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	169
P228	1 ^a - DIC 2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74
P565	1 ^a - DIC 2020	-	-	-	-	-	-	-	42,9	-	-
	2 ^a - FEB 2021	570	-	-	-	-	-	-	-	-	55,3
P566	1 ^a - DIC 2020	-	-	-	-	-	-	-	19,6	890	123
	2 ^a - FEB 2021	-	-	-	-	-	-	-	14,7	601	-
PZ001	2 ^a - FEB 2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54,5
CSC D.Lgs. 152/06 – acque sotterranee		350	0,1	0,01	0,1	0,01	0,01	0,1	10	200	50

Dall'analisi della precedente Tabella 4, emerge che i parametri che hanno mostrato eccedenze ai limiti di riferimento nel periodo novembre 2020 ÷ ottobre 2021 sono riconducibili alle famiglie degli Idrocarburi totali, degli IPA e dei Metalli.

Di seguito si riporta un'analisi della distribuzione di tali parametri:

- Idrocarburi totali (n-Esano): concentrazioni superiori ai limiti di riferimento sono state registrate in corrispondenza dei piezometri P220 (a dicembre 2020) e P565 (a febbraio 2021);
- IPA: concentrazioni superiori ai limiti di riferimento sono state registrate esclusivamente in corrispondenza del piezometro P220, a dicembre 2020;
- Metalli: concentrazioni superiori ai limiti di riferimento per il Manganese state registrate, almeno in un'occasione, in corrispondenza dei piezometri P226, P228, P565, P566 e PZ001. Saltuarie eccedenze dei limiti di riferimento sono state registrate inoltre per l'Arsenico (P226, P565 e P566) e per il Ferro (P226 e P566).

In considerazione delle concentrazioni registrate nelle acque della falda superficiale, si precisa infine che, in riferimento alla raccomandazione n. 4 del Decreto Direttoriale dell'ex MATTM prot. n. 0000108 del 28 MAR 2019 (Allegato C), ripresa all'interno del Parere n. 46 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale (Allegato A), l'attività di cantiere del Progetto Tempa Rossa in oggetto ricade nell'ambito del Titolo IV D.Lgs. 81/08, pertanto tutte le attività sono monitorate dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) incaricato dalla scrivente.

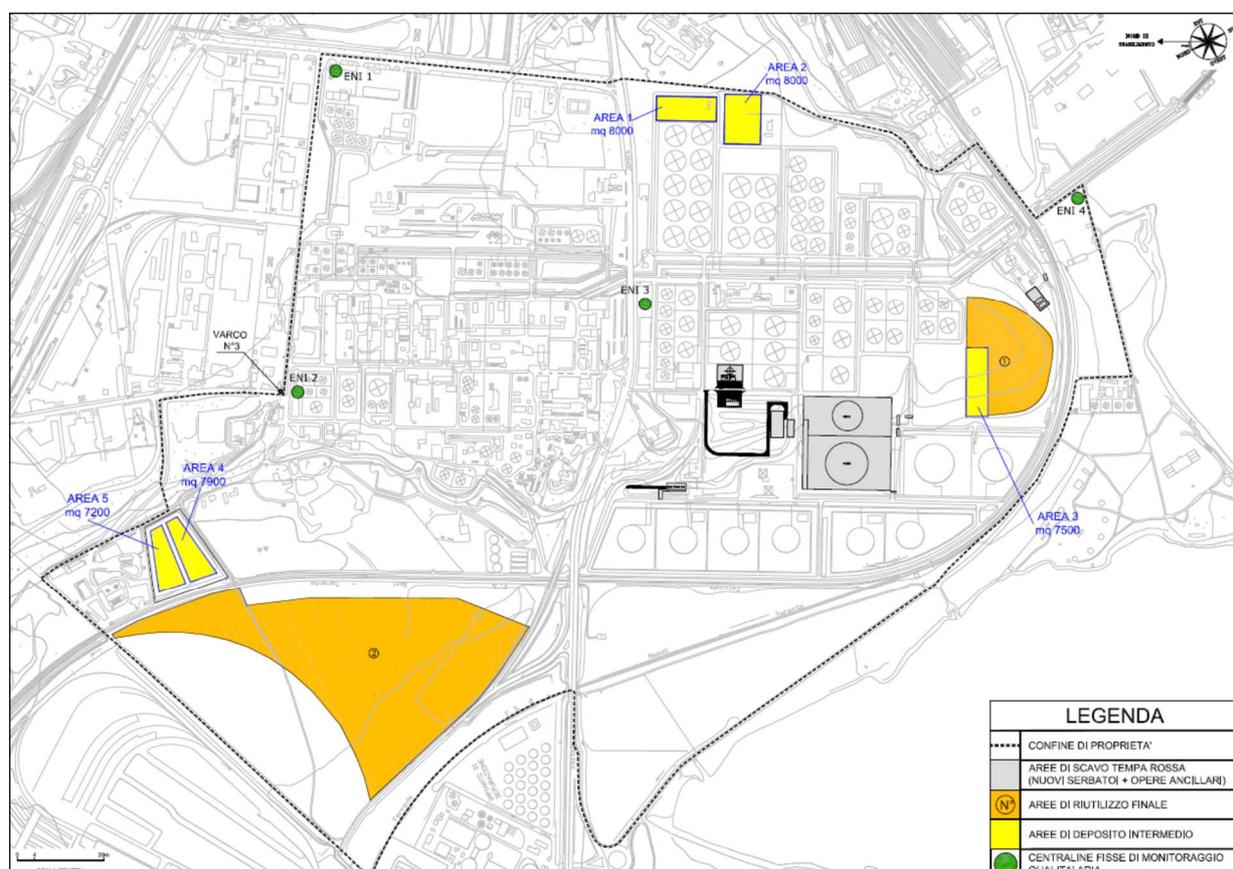
4.2 MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ARIA IN CORRISPONDENZA DELLE AREE LIMITROFE AI CANTIERI DI SCAVO

Le attività di monitoraggio della qualità dell'aria in corrispondenza delle aree limitrofe ai cantieri di scavo

prevedono il monitoraggio in modalità continua dell'aria attraverso n. 4 centraline fisse, denominate ENI 1, ENI 2, ENI 3, ENI 4 di proprietà dell'Eni, che rilevano i dati meteorologici ed i parametri atmosferici esplicitati nei documenti [1] e [2].

L'ubicazione di tali centraline è riportata nella seguente Figura 4.

Figura 4 – Ubicazione centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria



Vengono di seguito elencati i parametri rilevati da ciascuna centralina:

- **ENI1:** SO₂, H₂S, PM₁₀, PM_{2.5}, NO_x, NO₂, NO, CO, BTEX, NMHC, MERCAPTANI, IPA TOTALI;
- **ENI2:** SO₂, H₂S, PM₁₀, PM_{2.5}, NO_x, NO₂, NO, CO, BTEX, NMHC, MERCAPTANI, IPA TOTALI;
- **ENI3:** SO₂, H₂S, PM₁₀, PM_{2.5}, NO_x, NO₂, NO, CO, BTEX, NMHC, MERCAPTANI, IPA TOTALI;
- **ENI4:** SO₂, H₂S, PM₁₀, PM_{2.5}, NO_x, NO₂, NO, CO, BTEX, NMHC, MERCAPTANI, IPA TOTALI, O₃.

4.2.1 Risultati monitoraggio aria aree limitrofe

Nel periodo di riferimento del presente report (novembre 2020 ÷ ottobre 2021), è stato eseguito il monitoraggio della qualità dell'aria ambiente nelle aree limitrofe ai cantieri di scavo mediante il rilievo in continuo, in corrispondenza delle n. 4 centraline fisse presenti in sito, dei parametri elencati nel precedente paragrafo.

Le tabelle riepilogative dei risultati registrati sono riportate in Allegato F. In particolare, al fine di facilitare la lettura e la successiva interpretazione dei dati (rif. successivo paragrafo 4.2.2) così come richiesto dal Parere n. 46 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale (Allegato A), i

dati registrati nel periodo novembre 2020 ÷ ottobre 2021, contenuti in Allegato F, sono stati tabulati in maniera consecutiva in riferimento ai singoli parametri rilevati.

4.2.2 Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio della qualità dell'aria in corrispondenza delle aree limitrofe ai cantieri di scavo

Al fine di meglio comprenderne la distribuzione nel tempo e nello spazio, sono stati predisposti i grafici contenuti in Allegato G che riportano, per ciascuna sostanza chimica rilevata, l'andamento su base oraria delle concentrazioni registrate sull'intero periodo di riferimento del presente report (novembre 2020 ÷ ottobre 2021), in corrispondenza di ciascuna delle quattro centraline ENI1, ENI2, ENI3, ENI4 presenti all'interno della Raffineria Eni di Taranto.

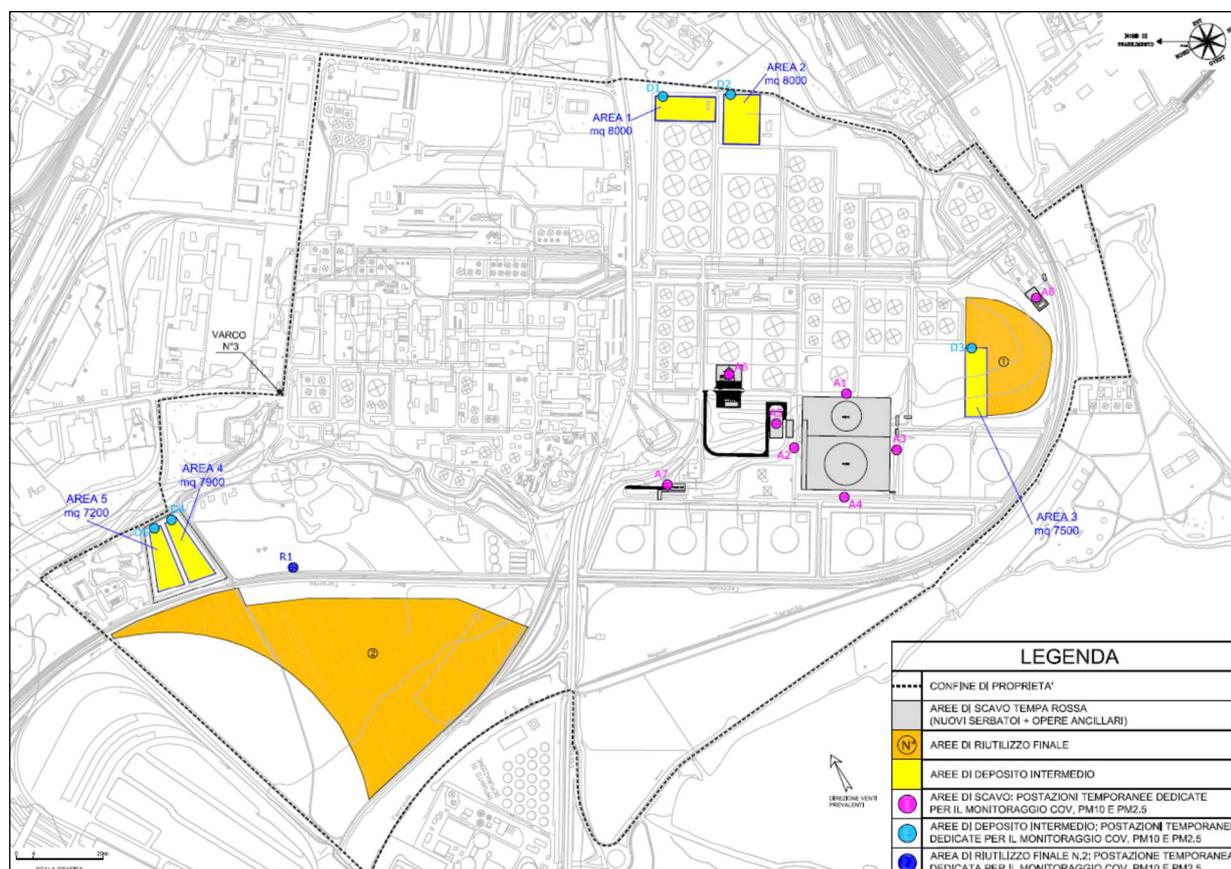
Dai grafici riportati in Allegato G è possibile osservare un generale allineamento degli andamenti delle concentrazioni dei diversi parametri misurati in corrispondenza dei quattro punti di rilievo, con limitati scostamenti rispetto ai trend stazionari, principalmente legati ai mercaptani rilevati in corrispondenza della centralina ENI3 nell'ultima parte del periodo di riferimento.

A tal proposito, con riferimento alla precedente Figura 4, si evidenzia che essendo tutte le centraline (ENI1, ENI2, ENI3 e ENI4) ubicate in prossimità dei confini di Raffineria, per le concentrazioni rilevate in corrispondenza di tali punti non risulta possibile discriminare puntualmente i contributi dovuti alle attività di Raffineria rispetto a quelli derivanti dalle attività esterne.

4.3 MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE IN CORRISPONDENZA DELLE AREE DI SCAVO E DEPOSITO INTERMEDIO

Il monitoraggio della qualità dell'aria ambiente in corrispondenza delle aree di scavo e deposito intermedio prevede la misura dei parametri COV e Polveri in corrispondenza di postazioni mobili dedicate (n. 14 postazioni in totale), installate in prossimità delle aree di interesse secondo la distribuzione riportata nella seguente Figura 5.

Figura 5 – Ubicazione postazioni mobili di monitoraggio della qualità dell'aria



Le postazioni per il monitoraggio dell'aria vengono allestite utilizzando la seguente strumentazione:

- campionatori passivi (tipo Radiello) per la rilevazione dei COV, posizionati su appositi sostegni ad una quota pari a circa 150 cm dal piano campagna;
- pompe di campionamento idonee al prelievo di campioni da sottoporre ad analisi per la determinazione dei parametri PM₁₀ e PM_{2,5}.

I campionamenti effettuati sono rappresentativi dell'intero periodo in cui si svolge l'attività giornaliera (8 ore lavorative previste).

I campioni prelevati sono sottoposti ad analisi di laboratorio per la determinazione dei parametri analitici specificati nella seguente tabella.

Tabella 5 – Parametri analitici monitoraggio qualità aria

<i>Parametro da monitorare</i>	<i>Strumento di campionamento</i>	<i>Parametri analitici da determinare in laboratorio</i>
COV	Campionatore passivo	Benzene, Etilbenzene, Propilbenzene, Isopropilbenzene, Stirene, Toluene, m-Xileni, o-Xileni, p-Xileni, 1,2,4 –Trimetilbenzene
		n-Pentano, n-Esano, n-Eptano, n-Ottano, n-Nonano, n-Decano, n-Undecano, n-Dodecano, Cicloesano, Metilcicloesano, Metilciclopentano
		Isottano
		Naftalene
		ETBE, MTBE
PM ₁₀ , PM _{2,5}	Pompe di campionamento	As, Cd, Pb, Ni
		Frazione ionica inorganica: Na ⁺ , K ⁺ , Ca ⁺⁺ , Mg ⁺⁺ , NH ₄ ⁺⁺ (*), F ^(*) , Cl ^(*) , NO ₃ ^(*) , SO ₄ ^(*)
		IPA, Benzo(a)pirene

*: La determinazione di tali parametri viene effettuata tramite analisi di laboratorio su apposite fiale adsorbenti – i rimanenti parametri ricercati nelle frazioni PM₁₀ e PM_{2,5} vengono analizzati sulle polveri captate dagli specifici filtri.

Come previsto nel PMA integrativo, le campagne di monitoraggio in corso d'opera della qualità dell'aria in prossimità delle aree di scavo/aree di primo accumulo vengono eseguite solo in corrispondenza delle postazioni relative alle aree di volta in volta interessate dai lavori, per tutto il periodo della loro effettiva esecuzione (interrompendo quindi il monitoraggio nei periodi di inattività nelle specifiche aree).

Le attività di prelievo dei campioni e le successive analisi chimiche sugli stessi sono state eseguite da un laboratorio esterno accreditato (Laser Lab S.r.l. di Chieti).

4.3.1 Risultati del monitoraggio della qualità dell'aria in corrispondenza delle aree di scavo

Nel periodo di riferimento del presente report (novembre 2020 ÷ ottobre 2021) sono state eseguite periodiche campagne di monitoraggio settimanali, sulle postazioni di volta in volta attive, nei periodi in cui erano in corso attività di scavo e movimentazione dei terreni legate al Progetto Tempa Rossa.

Per il dettaglio delle date di esecuzione dei monitoraggi si veda la Tabella 6, nella quale sono riportati il dettaglio delle postazioni di volta in volta monitorate ed i relativi periodi di monitoraggio, associate alle attività di cantiere in corso di svolgimento.

Nel periodo di riferimento del presente report, tutte le postazioni di monitoraggio previste (A1÷A8, D1÷D5 e R1) sono state oggetto di monitoraggi, in riferimento ai periodi di esecuzione delle lavorazioni previste nelle relative aree di interesse.

Tabella 6 – Dettaglio attività di monitoraggio qualità dell'aria in corrispondenza delle aree di scavo

<i>Attività di cantiere</i>	<i>Periodo esecuzione attività di cantiere</i>	<i>Postazione monitorata</i>	<i>Data esecuzione monitoraggio</i>
Attività di scavo e rimozione terreno in Area di scavo nuovi serbatoi	Dal 14 al 29 dicembre 2020	A1, A2, A3, A4	14, 17, 18, 21, 22, 29 dicembre 2020
	Dal 4 al 29 gennaio 2021		4, 5, 11, 12, 18, 19, 25, 26 gennaio 2021
	Dal 1 al 26 febbraio 2021		1, 2, 9, 11, 18, 19, 22, 24 febbraio 2021
	Dal 1 al 5 e dal 16 al 26 marzo 2021		1, 2, 8, 17, 18, 22, 26, 29, 30 marzo 2021
Dal 4 al 31 maggio 2021	3, 4, 10, 11, 17, 18, 24, 25, 31 maggio 2021		
Dal 1 al 30 giugno 2021	4, 7, 8, 14, 15, 21, 22, 28, 29 giugno 2021		
Dal 1 al 30 luglio 2021	5, 9, 12, 13, 19, 22, 27, 29 luglio 2021		
Dal 2 al 12 e dal 23 al 31 agosto 2021	3, 5, 10, 11, 23, 24, 30 agosto 2021		
Dal 1 al 30 settembre 2021	1, 6, 7, 13, 16, 20, 21, 27, 30 settembre 2021		
Dal 1 al 29 ottobre 2021	4, 5, 11, 12, 18, 20, 26, 28 ottobre 2021		
Attività di pulizia pali della Paratia 1 in Area di scavo nuovi serbatoi	Dal 26 al 29 marzo 2021 Il 29 settembre 2021 Il 29 ottobre 2021		
Attività di MISO in Area di scavo nuovi serbatoi	Dal 3 al 26 febbraio 2021 Dal 1 al 30 marzo 2021		
Attività in Area di scavo opere ancillari (Utilities)	Dal 26 al 30 novembre 2020	A5, A6	27 novembre 2020
	Dal 2 al 7 e dal 14 al 30 dicembre 2020		4, 11 dicembre 2020
	Dal 11 al 29 gennaio 2021		14, 21, 28 gennaio 2021
	Dal 2 al 26 febbraio 2021		4, 16 febbraio 2021
	Dal 1 al 30 marzo 2021		3, 11, 18, 25 marzo 2021
	Dal 2 al 30 aprile 2021		2, 8, 13, 20, 26, 29 aprile 2021
	Dal 3 al 31 maggio 2021		4, 13, 20, 27 maggio 2021
	Dal 1 al 30 giugno 2021		10, 17, 24, 26 giugno 2021
	Dal 1 al 30 luglio 2021		1, 6, 13, 21, 29 luglio 2021
	Dal 2 al 12 e dal 23 al 31 agosto 2021		6, 12, 26 agosto 2021
Dal 1 al 30 settembre 2021	2, 9, 14, 21 settembre 2021		
Dal 1 al 29 ottobre 2021	1, 5, 12, 19, 28 ottobre 2021		
Attività in Area di scavo opere ancillari (Utilities)	Dall'8 al 19 marzo 2021 Dal 12 al 30 aprile 2021	A7	11, 15 marzo 2021 15, 20, 29 aprile 2021
Attività in Area di scavo opere ancillari (Utilities)	Dal 2 al 19 novembre 2020	A8	4, 12, 19, 26 novembre 2020
	Dal 1 al 21 dicembre 2020		3, 7, 14, 23 dicembre 2020
	Dal 14 al 18 marzo 2021		18 marzo 2021
	Dal 19 al 26 aprile 2021		19, 26 aprile 2021
	Dal 3 al 31 maggio 2021		5, 13, 21, 27 maggio 2021
	Dal 1 al 30 giugno 2021		1, 9, 15, 23, 29 giugno 2021
	Dal 1 al 30 luglio 2021		9, 14, 22, 26 luglio 2021
	Dal 2 al 12 e dal 23 al 31 agosto 2021		5, 12, 27 agosto 2021
Dal 1 al 30 settembre 2021	3, 10, 14, 22, 29 settembre 2021		

<i>Attività di cantiere</i>	<i>Periodo esecuzione attività di cantiere</i>	<i>Postazione monitorata</i>	<i>Data esecuzione monitoraggio</i>
	Dal 1 al 29 ottobre 2021		6, 15, 22, 27 ottobre 2021
Movimentazione terreno presso Aree di deposito intermedio (Area 4 ed Area 5): ricezione del terreno scavato e formazione di cumuli per caratterizzazione	Dal 2 al 17 novembre 2020 Dal 1 al 29 dicembre 2021 Dal 4 al 29 gennaio 2021 Dal 1 al 26 febbraio 2021 Dal 1 al 30 marzo 2021 Dal 19 al 26 aprile 2021 Dal 3 al 31 maggio 2021 Dal 1 al 30 giugno 2021 Dal 1 al 30 luglio 2021 Dal 2 al 12 e dal 23 al 31 agosto 2021 Dal 1 al 30 settembre 2021 Dal 1 al 29 ottobre 2021	D4, D5	2, 10, 16, 24 novembre 2020 1, 15, 24 dicembre 2020 8, 15, 22, 29 gennaio 2021 5, 12, 15 febbraio 2021 5, 12, 19, 23 marzo 2021 1, 9, 16, 30 aprile 2021 7, 14, 21, 28 maggio 2021 4, 11, 18, 24 giugno 2021 2, 8, 16, 23, 30 luglio 2021 2, 9, 24 agosto 2021 3, 10, 17, 23, 30 settembre 2021 8, 14, 21, 29 ottobre 2021
Movimentazione terreno presso Aree di deposito intermedio (Area 4 ed Area 5): svuotamento piazzole, con trasporto del materiale presso impianti esterni autorizzati e/o aree di utilizzo	Dal 12 al 30 novembre 2020 L'1 dicembre, dal 9 al 18 dicembre 2020 Dal 15 al 26 gennaio 2021 Dal 1 al 22 febbraio 2021 Dal 1 al 4 e dal 17 al 29 marzo 2021 Dal 1 al 30 aprile 2021 Dal 3 al 18 e il 31 maggio 2021 Dal 1 al 30 giugno 2021 Dal 5 al 22 luglio 2021 Dal 24 al 30 agosto 2021 Dal 2 al 30 settembre 2021 Dal 1 al 22 ottobre 2021		
Movimentazione terreno presso Aree di deposito intermedio (Area 3): ricezione del terreno scavato e formazione di cumuli per caratterizzazione	Dal 14 al 16 dicembre 2020 Dal 4 al 13 gennaio 2021 Dal 27 al 30 settembre 2021 Dal 2 al 6 ottobre 2021	D3	18 dicembre 2020 12 gennaio 2021 10, 15 marzo 2021 12, 19 aprile 2021 24 settembre 2021 1, 7, 22, 29 ottobre 2021
Movimentazione terreno presso Aree di deposito intermedio (Area 3): svuotamento piazzole, con trasporto del materiale presso impianti esterni autorizzati	Dal 8 al 16 marzo 2021 Dal 12 al 16 aprile 2021 Dal 26 al 28 ottobre 2021		
Movimentazione terreno presso Aree di deposito intermedio (Area 2): ricezione del terreno scavato e formazione di	Dal 1 al 10 e il 16 marzo 2021 Dal 26 al 30 aprile 2021 Dal 6 al 7 maggio 2021 Dal 1 al 16 giugno 2021	D1, D2	20 novembre 2020 9 marzo 2021 27 aprile 2021 6 maggio 2021

<i>Attività di cantiere</i>	<i>Periodo esecuzione attività di cantiere</i>	<i>Postazione monitorata</i>	<i>Data esecuzione monitoraggio</i>
cumuli per caratterizzazione	Dal 1 al 30 luglio 2021 Il 5 agosto 2021 Il 13 e il 21 settembre 2021 L'8 ottobre 2021		1, 7, 17, 21 giugno 2021 2, 9, 14, 15, 26 luglio 2021 4, 5 agosto 2021 6, 24 settembre 2021 7 ottobre 2021
Movimentazione terreno presso Aree di deposito intermedio Area 2): svuotamento piazzole, con trasporto del materiale presso impianti esterni autorizzati	Dal 24 al 25 novembre 2020 L'1 marzo 2021 Dal 7 al 21 giugno 2021 Dal 8 al 27 luglio 2021 Il 3 agosto 2021 Il 6 e il 20 settembre 2021		
Movimentazione terreno presso area di utilizzo n.2 (esterna al sito)	Dal 5 al 9 aprile 2021 Dal 25 al 30 giugno 2021 Dal 1 al 30 luglio 2021 Dal 2 al 9 agosto 2021	R1	8 aprile 2021 16, 30 giugno 2021 7, 16, 20, 28 luglio 2021 6, 9 agosto 2021

I risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni prelevati in occasione dei monitoraggi condotti nell'intervallo temporale in esame sono riepilogati nelle tabelle in Allegato H unitamente alle metodiche analitiche.

I relativi rapporti di prova sono conservati, a disposizione per la consultazione, presso gli uffici della Raffineria di Taranto.

4.3.2 Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio della qualità dell'aria ambiente in corrispondenza delle aree di scavo e deposito intermedio

Al fine di facilitare la lettura e l'interpretazione dei dati, così come richiesto dal Parere n. 46 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale (Allegato A), i risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni prelevati nel periodo novembre 2020 ÷ ottobre 2021 in corrispondenza delle postazioni mobili di volta in volta interessate dai monitoraggi (Allegato H), sono stati filtrati, per ciascuna postazione, in relazioni ai valori registrati durante la campagna di "bianco" (ante Progetto Tempa Rossa), allo scopo di mettere in evidenza gli scostamenti rispetto alle misurazioni eseguite nel periodo antecedente le attività di cui al Progetto Tempa Rossa.

Le tabelle risultanti da tale selezione, per ciascuna postazione mobile attivata almeno una volta nel periodo di riferimento, sono contenute in Allegato I.

Dall'analisi delle tabelle contenute in Allegato I è possibile osservare che, rispetto al rilievo di bianco iniziale, i principali scostamenti (in termini di numero di episodi) si registrano per i metalli Calcio, Sodio e Piombo, e in minor misura per Arsenico, Nichel, Magnesio e Potassio.

Una certa variabilità dei dati è inoltre riscontrabile per quanto riguarda la presenza quantitativa di PM10 e PM2,5, generalizzata su tutte le postazioni di rilievo impiegate (A1÷A8, D1÷D5 e R1).

Infine, per quanto riguarda i parametri di natura organica, i principali scostamenti sul periodo di riferimento (in termini di numero di episodi) sono registrati per le postazioni A1÷A6.

Relativamente ai parametri ricercati, come riportato in precedenza, si evidenzia che sono riferiti alle 8 ore lavorative giornaliere, come previsto da PMA integrativo, e non alle 24 ore del D.Lgs. 155/10.

Si precisa in ogni caso che, a seguito del rilevamento di alcuni incrementi puntuali delle concentrazioni dei parametri monitorati, quale intervento mitigativo, è stata intensificata la frequenza delle operazioni di bagnatura delle strade interessate dal transito dei mezzi coinvolti nel progetto.

Infine, in riferimento alla raccomandazione n. 4 del Decreto Direttoriale dell'ex MATTM prot. n. 0000108 del 28 MAR 2019 (Allegato C), ripresa all'interno del Parere n. 46 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale (Allegato A), si precisa che l'attività di cantiere del Progetto Tempa Rossa in oggetto ricade nell'ambito del Titolo IV D.Lgs. 81/08, pertanto tutte le attività sono monitorate dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) incaricato dalla scrivente.

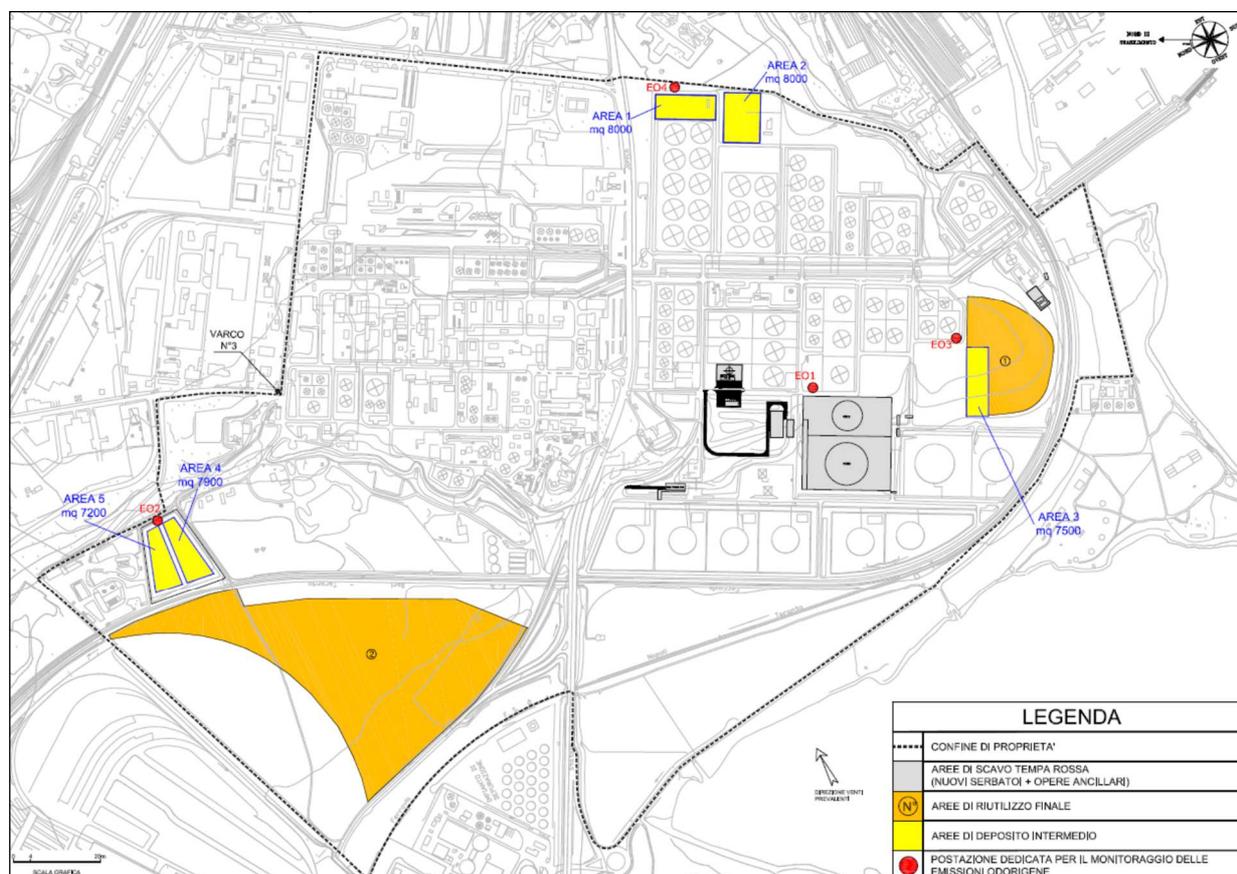
4.4 EMISSIONE ODORIGENE

Il PMA integrativo approvato prevede l'esecuzione di campagne di misura delle emissioni odorigene, con cadenza settimanale. Lo stesso PMA integrativo ha individuato le 4 postazioni di campionamento elencate in Tabella 7, la cui ubicazione è riportata in Figura 6.

Tabella 7 – Punti di monitoraggio delle emissioni odorigene

Punto di monitoraggio	Aree di riferimento
EO1	Area di scavo nuovi serbatoi
EO2	Aree di deposito intermedio (Area 4 ed Area 5)
EO3	Area di deposito intermedio (Area 3)
EO4	Aree di deposito intermedio (Area 1 ed Area 2)

Figura 6 – Ubicazione postazioni di monitoraggio delle emissioni odorigene



Come previsto nel PMA integrativo, le campagne di monitoraggio in corso d'opera delle emissioni odorigene vengono eseguite solo in corrispondenza delle postazioni relative alle aree di volta in volta interessate dai lavori di scavo/movimentazione del terreno, per tutto il periodo della loro effettiva esecuzione (non eseguendo pertanto alcun monitoraggio nei periodi di inattività).

I prelievi dei campioni e le successive analisi olfattometriche sono stati eseguiti da un laboratorio esterno accreditato (Lab Analysis S.r.l.), utilizzando il metodo dell'olfattometria dinamica ai sensi della UNI EN 13725:2004.

4.4.1 Risultati monitoraggio emissioni odorigene

Nel periodo di riferimento del presente report (novembre 2020 ÷ ottobre 2021) sono state eseguite periodiche campagne di monitoraggio settimanali, sulle postazioni di volta in volta attive nei periodi in cui erano in corso attività di scavo e movimentazione dei terreni legate al Progetto Tempa Rossa.

Nella seguente Tabella 8 sono riportati il dettaglio delle postazioni monitorate ed i relativi periodi di monitoraggio, associati alle attività di cantiere in corso di svolgimento.

Tabella 8 – Dettaglio attività di monitoraggio emissioni odorigene

<i>Attività di cantiere</i>	<i>Periodo esecuzione attività di cantiere</i>	<i>Postazione monitorata</i>	<i>Data esecuzione monitoraggio</i>	
Attività di scavo e rimozione terreno in Area di scavo nuovi serbatoi	Dal 14 al 29 dicembre 2020 Dal 4 al 29 gennaio 2021 Dal 1 al 26 febbraio 2021 Dal 1 al 5 e dal 16 al 26 marzo 2021 Dal 4 al 31 maggio 2021 Dal 1 al 30 giugno 2021 Dal 1 al 30 luglio 2021 Dal 2 al 12 e dal 23 al 31 agosto 2021 Dal 1 al 30 settembre 2021 Dal 1 al 29 ottobre 2021	EO1	14, 22, 29 dicembre 2020 7, 11, 20, 25 gennaio 2021 4, 11, 18, 22 febbraio 2021 3, 9, 17, 23, 30 marzo 2021 5, 12, 19, 26. maggio 2021 3, 10, 17, 24 giugno 2021 1, 8, 15, 22, 27 luglio 2021 3, 12, 26, 31 agosto 2021 9, 16, 23 settembre 2021 7, 14, 21, 28 ottobre 2021	
	Attività di pulizia pali della Paratia 1 in Area di scavo nuovi serbatoi			Dal 26 al 29 marzo 2021 Il 29 settembre 2021 Il 29 ottobre 2021
	Attività di MISO in Area di scavo nuovi serbatoi			Dal 3 al 26 febbraio 2021 Dal 1 al 30 marzo 2021
Movimentazione terreno presso Aree di deposito intermedio (Area 4 ed Area 5): ricezione del terreno scavato e formazione di cumuli per caratterizzazione	Dal 2 al 17 novembre 2020 Dal 1 al 29 dicembre 2021 Dal 4 al 29 gennaio 2021 Dal 1 al 26 febbraio 2021 Dal 1 al 30 marzo 2021 Dal 19 al 26 aprile 2021 Dal 3 al 31 maggio 2021 Dal 1 al 30 giugno 2021 Dal 1 al 30 luglio 2021 Dal 2 al 12 e dal 23 al 31 agosto 2021 Dal 1 al 30 settembre 2021 Dal 1 al 29 ottobre 2021	EO2	2, 11, 16, 25, 30 novembre 2020 9, 14, 22, 29 dicembre 2020 7, 11, 20, 25 gennaio 2021 4, 11, 18, 22 febbraio 2021 3, 9, 17, 23, 30 marzo 2021 6, 13, 20, 27 aprile 2021 5, 12, 19, 26. maggio 2021 3, 10, 17, 24 giugno 2021 1, 8, 15, 22, 27 luglio 2021 3, 12, 26, 31 agosto 2021 9, 16, 23 settembre 2021 7, 14, 21, 28 ottobre 2021	
	Movimentazione terreno presso Aree di deposito intermedio (Area 4 ed Area 5): svuotamento piazzole, con trasporto del materiale presso impianti esterni autorizzati e/o aree di utilizzo			Dal 12 al 30 novembre 2020 L'1 dicembre, dal 9 al 18 dicembre 2020 Dal 15 al 26 gennaio 2021 Dal 1 al 22 febbraio 2021 Dal 1 al 4 e dal 17 al 29 marzo 2021 Dal 1 al 30 aprile 2021 Dal 3 al 18 e il 31 maggio 2021 Dal 1 al 30 giugno 2021 Dal 5 al 22 luglio 2021 Dal 24 al 30 agosto 2021 Dal 2 al 30 settembre 2021 Dal 1 al 22 ottobre 2021

<i>Attività di cantiere</i>	<i>Periodo esecuzione attività di cantiere</i>	<i>Postazione monitorata</i>	<i>Data esecuzione monitoraggio</i>
Movimentazione terreno presso Aree di deposito intermedio (Area 3): ricezione del terreno scavato e formazione di cumuli per caratterizzazione	Dal 14 al 16 dicembre 2020 Dal 4 al 13 gennaio 2021 Dal 27 al 30 settembre 2021 Dal 2 al 6 ottobre 2021	EO3	14, 22, 29 dicembre 2020 7, 11 gennaio 2021 9, 17 marzo 2021 13 aprile 2021 23 settembre 2021 7, 28 ottobre 2021
Movimentazione terreno presso Aree di deposito intermedio (Area 3): svuotamento piazzole, con trasporto del materiale presso impianti esterni autorizzati	Dal 8 al 16 marzo 2021 Dal 12 al 16 aprile 2021 Dal 26 al 28 ottobre 2021		
Movimentazione terreno presso Aree di deposito intermedio (Area 2): ricezione del terreno scavato e formazione di cumuli per caratterizzazione	Dal 1 al 10 e il 16 marzo 2021 Dal 26 al 30 aprile 2021 Dal 6 al 7 maggio 2021 Dal 1 al 16 giugno 2021 Dal 1 al 30 luglio 2021 Il 5 agosto 2021 Il 13 e il 21 settembre 2021 L'8 ottobre 2021	EO4	25 novembre 2020 3, 9, 17 marzo 2021 27 aprile 2021 5,12 maggio 2021 3, 10, 17, 24 giugno 2021 1, 8, 15, 22, 27 luglio 2021 3 agosto 2021 9, 16, 23 settembre 2021 7 ottobre 2021
Movimentazione terreno presso Aree di deposito intermedio Area 2): svuotamento piazzole, con trasporto del materiale presso impianti esterni autorizzati	Dal 24 al 25 novembre 2020 L'1 marzo 2021 Dal 7 al 21 giugno 2021 Dal 8 al 27 luglio 2021 Il 3 agosto 2021 Il 6 e il 20 settembre 2021		

I risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni prelevati in occasione dei monitoraggi condotti nel periodo in esame sono riepilogati nella tabella in Allegato J.

I relativi rapporti di prova sono conservati, a disposizione per la consultazione, presso gli uffici della Raffineria di Taranto.

Nel periodo di riferimento del presente report, tutte le postazioni di monitoraggio previste (E01÷E04) sono state oggetto di monitoraggi, in riferimento ai periodi di esecuzione delle lavorazioni previste nelle relative aree di interesse.

4.4.2 Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio emissioni odorigene

Per una migliore valutazione dei dati, nei seguenti Grafici 1÷4 sono riportati gli andamenti delle concentrazioni misurate in corrispondenza delle postazioni E01÷E04 in occasione dei monitoraggi eseguiti nel periodo di riferimento del presente report (novembre 2020 ÷ ottobre 2021), in relazione ai corrispondenti valori di "bianco" registrati durante la campagna del 13 gennaio 2016.

Grafico 1 – Andamento emissioni odorigene postazione E01 (01/11/2020 ÷ 31/10/2021)

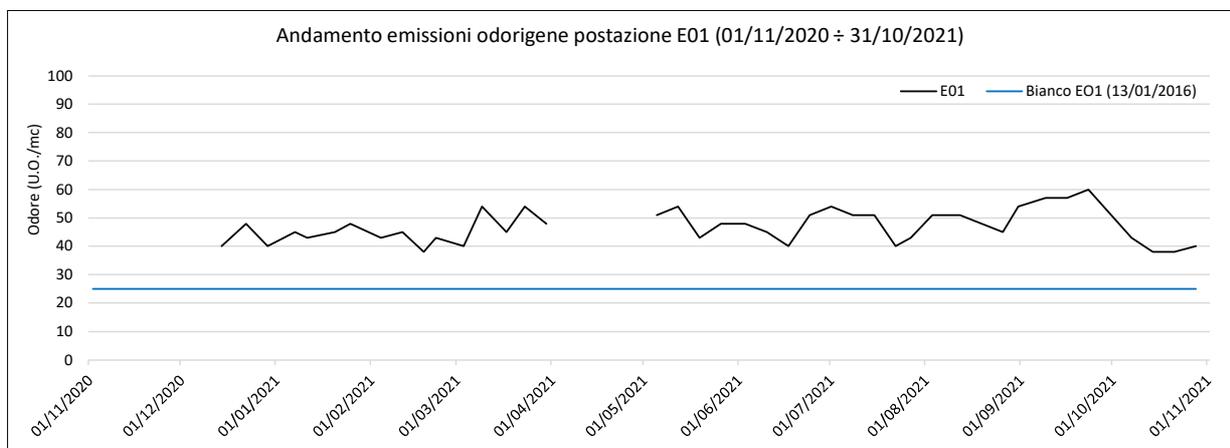


Grafico 2 – Andamento emissioni odorigene postazione E02 (01/11/2020 ÷ 31/10/2021)

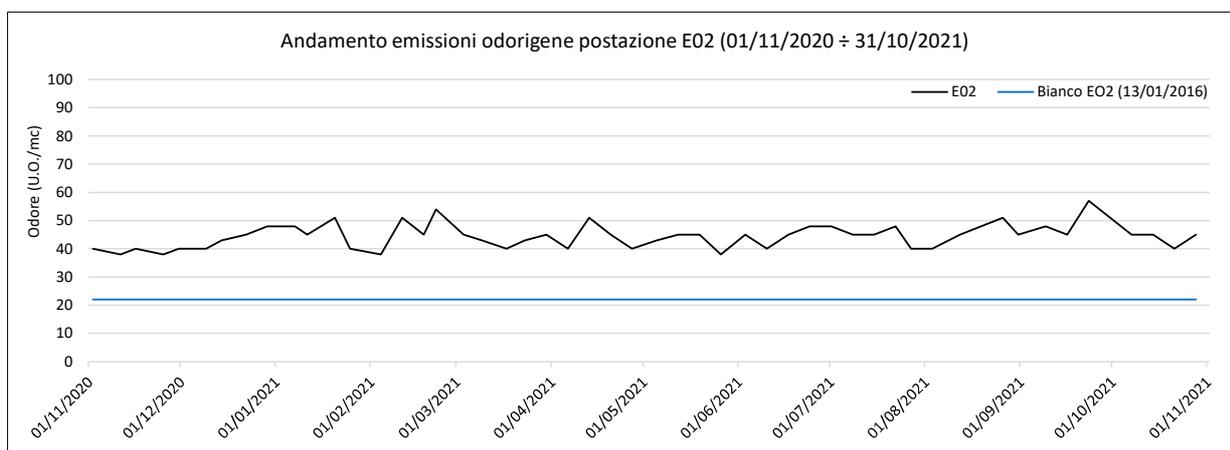


Grafico 3 – Andamento emissioni odorigene postazione E03 (01/11/2020 ÷ 31/10/2021)

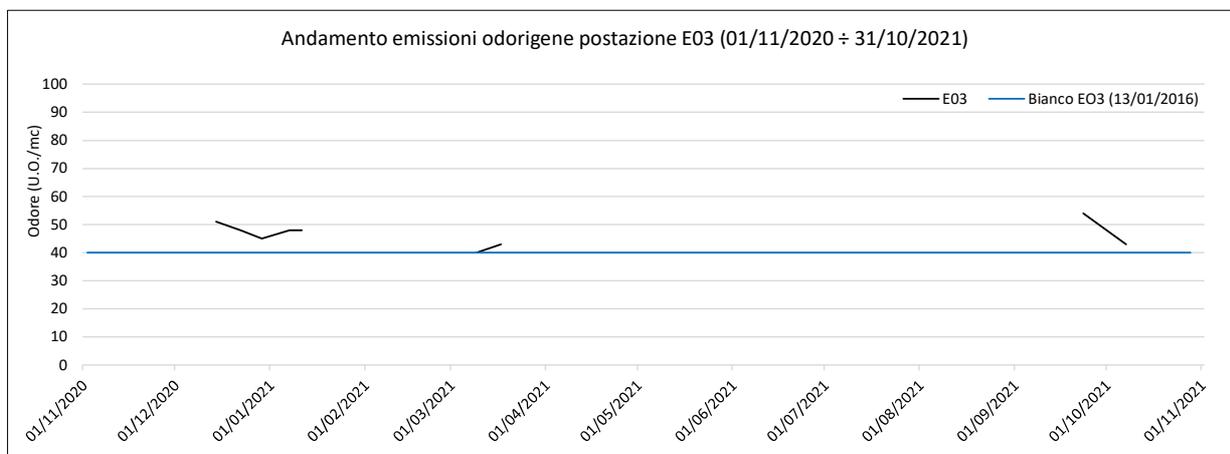
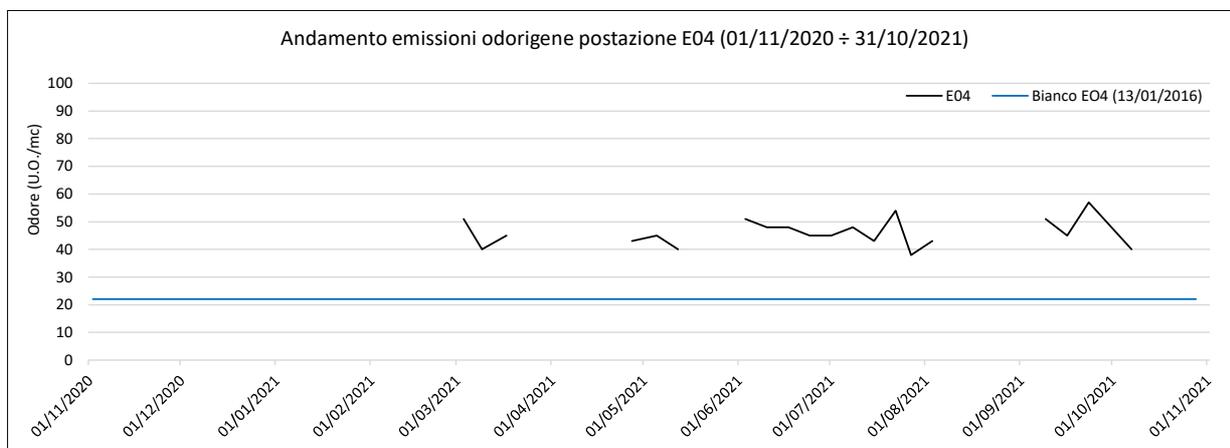


Grafico 4 – Andamento emissioni odorigene postazione E04 (01/11/2020 ÷ 31/10/2021)



Dai grafici è possibile osservare, per il periodo di riferimento, valori tendenzialmente confrontabili con il bianco per tutte le postazioni (E01, E02, E03 ed E04).

In ogni caso si evidenzia che la Raffineria di Taranto nel corso degli ultimi anni ha implementato una serie di misure correttive atte alla minimizzazione delle potenziali emissioni odorigene rivenienti dallo stabilimento e ciò, in accordo alle BAT di settore e a quanto previsto dalla vigente Autorizzazione Integrata Ambientale di sito rilasciata dall'ex MATTM.

Le principali azioni di mitigazione sono state descritte tra le altre cose nella nota prot. RAFTA/DIR/MV/102 del 15 APR 2019 (Allegato FF) trasmessa al Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e alla Soprintendenza Archeologia della Puglia in data 15 APR 2019.

4.5 IMMISSIONI SONORE

Allo scopo di valutare l'impatto sul clima acustico dell'area generato dalle attività di cantiere e dal traffico veicolare indotto, il PMA prevede l'esecuzione di una campagna "ante operam" finalizzata alla definizione e caratterizzazione dello stato del clima acustico prima dell'inizio dei lavori e, successivamente, di campagne di monitoraggio trimestrali delle immissioni sonore.

Il monitoraggio del clima acustico avviene mediante l'effettuazione di rilievi su n. 26 stazioni di misura ubicate all'interno o nelle adiacenze del perimetro di proprietà ENI, per quanto riguarda il monitoraggio acustico nell'area di Raffineria, ed in corrispondenza di n. 3 punti di misura ubicati lungo le principali direttrici stradali utilizzabili dal traffico di cantiere, per quanto riguarda il monitoraggio acustico lungo la viabilità. La campagna "ante operam" è stata eseguita nel mese di dicembre 2014, in assenza di lavorazioni relative al Progetto Tempa Rossa.

Per l'ubicazione dei punti di misura ed il dettaglio delle metodologie di monitoraggio utilizzate si vedano le relazioni del Laboratorio LabAnalysis S.r.l., riportate in Allegato K.

4.5.1 Risultati monitoraggio immissioni sonore

Nel periodo di riferimento del presente report (novembre 2020 ÷ ottobre 2021) sono state eseguite n. 4 campagne di rilievo delle immissioni sonore svolte con cadenza trimestrale nei mesi di dicembre 2020,

marzo, giugno e settembre 2021 ad opera del laboratorio LabAnalysis S.r.l.

I report contenenti i risultati e le considerazioni relative alle quattro campagne di monitoraggio eseguite sono riportati in Allegato K, mentre nel successivo sottoparagrafo sono riportate le relative sintesi ed analisi dei risultati dei monitoraggi delle immissioni sonore.

4.5.2 Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio immissioni sonore

Nel presente sottoparagrafo sono riportate le sintesi ed analisi dei risultati delle n. 4 campagne di rilievo delle immissioni sonore svolte con cadenza trimestrale nel periodo di riferimento del presente report (novembre 2020 ÷ ottobre 2021) nei mesi di dicembre 2020, marzo, giugno e settembre 2021.

Nello specifico:

Sintesi monitoraggio immissioni sonore - dicembre 2020

Valori limite di accettabilità ai sensi del D.P.C.M. 01 MAR 1991.

Tabella 9 – Confronto dei livelli sonori misurati (dicembre 2020) con i valori limite di accettabilità ex D.P.C.M. 01 MAR 1991

Punto di misura	Livelli sonori nel tempo di riferimento diurno	Livelli sonori nel tempo di riferimento notturno	valore limite di accettabilità D.P.C.M. 01/03/1991	Superamento valore limite
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
P01	56,5	48,0	70	NO
P03	54,5	57,5	70	NO
P04	57,0	57,0	70	NO
P06	67,5	55,5	70	NO
P07	69,0	57,0	70	NO
P08	66,5	54,5	70	NO
P09	62,0	57,5	70	NO
P10 Varco 3	58,0	61,0	70	NO
P11	56,5	49,0	70	NO
P12	61,5	58,0	70	NO
P13	58,0	49,0	70	NO
P14	52,0	46,0	70	NO
P15	61,0	62,5	70	NO
P16	68,0	64,0	70	NO
P17	44,0	43,0	70	NO
P18	49,5	40,0	70	NO
P19	56,0	53,5	70	NO
P20	62,5	60,0	70	NO
P21	59,0	56,0	70	NO
P22	60,5	65,5	70	NO
P23	71,5	65,0	70	SI ⁽¹⁾
P25	51,7	53,5	70	NO
P26	55,0	48,0	70	NO
P27	67,0	54,0	70	NO
P28	62,0	47,5	70	NO
P29	64,5	57,5	70	NO

(1) Si è riscontrato un lieve superamento del limite, ma si tratta comunque di valori all'interno dell'incertezza associata alle misure.

Le risultanze del monitoraggio svolto evidenziano livelli sonori inferiori ai valori limite di accettabilità previsti dall'art. 6 del D.P.C.M. 01/03/1991. Dal momento che non sono stati evidenziati superamenti indotti dalle sorgenti specifiche della raffineria, non sono da prevedere interventi di mitigazione.

Per quanto riguarda il punto 23, il lieve superamento del limite riscontrato solo in periodo diurno non risulta significativo poiché sia il livello equivalente che il livello percentile L90 (70.5 dB(A)), risultano all'interno dell'incertezza associata alle misure.

Tabella 10 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO1 (marzo 2020), CO2 (giugno 2020), CO3 (settembre 2020) e CO4 (dicembre 2020) – tempo di riferimento diurno

Punto di misura	CO 1 (marzo 2020)	CO 2 (giugno 2020)	CO 3 (settembre 2020)	CO 4 (dicembre 2020)
	Livelli sonori nel tempo di riferimento diurno	Livelli sonori nel tempo di riferimento diurno	Livelli sonori nel tempo di riferimento diurno	Livelli sonori nel tempo di riferimento diurno
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
P01	56,0	56,5	55,0	56,5
P03	62,0	57,5	58,5	54,5
P04	61,0	59,0	60,0	57,0
P06	63,0	67,5	65,0	67,5
P07	65,0	66,5	70,5	69,0
P08	64,5	64,0	64,0	66,5
P09	61,0	62,5	59,5	62,0
P10 Varco	69,5	66,5	66,5	58,0
P11	53,5	55,0	54,0	56,5
P12	60,0	61,5	58,0	61,5
P13	66,5	65,5	58,5	58,0
P14	54,0	48,5	56,0	52,0
P15	67,0	50,5	54,0	61,0
P16	75,0	56,0	66,5 (pompe spente) 73,5 ⁽¹⁾ (pompe accese) 71,0 ⁽¹⁾ (valore medio)	68,0
P17	52,0	53,5	44,5	44,0
P18	48,0	44,5	45,5	49,5
P19	60,5	56,0	44,0	56,0
P20	58,5	53,5	59,5	62,5
P21	67,0	61,5	62,0	59,0
P22	57,5	71,5	63,0	60,5
P23	65,5	67,0	68,5	71,5
P25	57,5	58,0	67,0	51,7
P26	50,0	58,5	59,0	55,0
P27	54,0	57,5	48,5	67,0
P28	65,0	64,5	57,5	62,0
P29	59,5	49,5	63,0	64,5

(1) Durante le misurazioni da 24 ore eseguite nel punto P16 dalle ore 01.10 del giorno 02/10/2020 fino a fine misura si sono registrati livelli sonori molto più alti dovuti all'accensione delle pompe P3010 A, B e C (pompe cariche via mare con funzionamento alternato) poste nelle vicinanze del punto di misura; il funzionamento di tale impianto porta a un superamento dei limiti di immissione, mentre quando tale impianto è fermo i limiti di immissione sono rispettati. Si precisa che l'impianto suddetto non è relativo al progetto Tempa Rossa oggetto del presente studio.

Tabella 11 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO1 (marzo 2020), CO2 (giugno 2020), CO3 (settembre 2020) e CO4 (dicembre 2020) – tempo di riferimento notturno

Punto di misura	CO 1 (marzo 2020)	CO 2 (giugno 2020)	CO 3 (settembre 2020)	CO 4 (dicembre 2020)
	Livelli sonori nel tempo di riferimento notturno	Livelli sonori nel tempo di riferimento notturno	Livelli sonori nel tempo di riferimento notturno	Livelli sonori nel tempo di riferimento notturno
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
P01	48,0	50,0	50,0	56,5
P03	64,5	56,0	54,0	54,5
P04	65,5	58,5	56,5	57,0
P06	57,0	50,5	55,0	67,5
P07	57,0	53,0	52,0	69,0
P08	57,0	52,0	55,5	66,5
P09	58,0	59,0	57,5	62,0
P10 Varco	55,5	66,0	65,5	58,0
P11	51,0	51,5	53,0	56,5
P12	58,5	59,0	56,0	61,5
P13	57,5	55,0	58,5	58,0
P14	42,5	46,5	45,5	52,0
P15	66,5	51,0	50,5	61,0
P16	75,0	49,5	65,0 (pompe spente) 73,0 ⁽¹⁾ (pompe accese) 70,0 (valore medio)	68,0
P17	42,5	38,0	43,0	44,0
P18	47,5	51,5	43,5	49,5
P19	51,5	56,0	53,5	56,0
P20	55,0	48,0	58,0	62,5
P21	59,0	56,0	55,0	59,0
P22	56,5	67,5	66,5	60,5
P23	63,5	69,0	64,5	71,5
P25	50,0	51,5	45,5	51,7
P26	53,5	49,5	42,0	55,0
P27	44,0	49,0	49,0	67,0
P28	46,5	47,0	48,0	62,0
P29	49,5	47,0	48,5	64,5

(1) Durante le misurazioni da 24 ore eseguite nel punto P16 dalle ore 01.10 del giorno 02/10/2020 fino a fine misura si sono registrati livelli sonori molto più alti dovuti all'accensione delle pompe P3010 A, B e C (pompe cariche via mare con funzionamento alternato) poste nelle vicinanze del punto di misura; il funzionamento di tale impianto porta a un superamento dei limiti di immissione, mentre quando tale impianto è fermo i limiti di immissione sono rispettati. Si precisa che l'impianto suddetto non è relativo al progetto Tempa Rossa oggetto del presente studio.

In tutti gli altri punti di misura i valori misurati in CO4 risultano confrontabili o leggermente superiori rispetto ai livelli di rumore misurati nelle precedenti campagne.

Valori limite del rumore stradale ai sensi del D.P.R. 30 MAR 2004 n. 142.

Tabella 12 – Confronto dei livelli medi di L_{Aeq} settimanali (dicembre 2020) con i valori limite ex D.P.R. 30 MAR 2004 n. 142

Punto di misura	$L_{Aeq,TR}$	Valore limite rumore stradale D.P.R. 30 MAR 2004 n. 142	Superamento valore limite
	[dB(A)]	[dB(A)]	
TR DIURNO			
Ricettore 1	62,0	70	NO
Ricettore 2	72,5	70	SI
Ricettore 3	69,5	70	NO
TR NOTTURNO			
Ricettore 1	59,5	60	NO
Ricettore 2	65,0	60	SI
Ricettore 3	62,0	60	SI

La situazione attuale evidenzia il superamento dei valori limite del rumore stradale presso il Ricettore 2, sia in periodo diurno che in periodo notturno, e presso il Ricettore 3 solo in periodo notturno. Tale superamento deriva esclusivamente dal traffico esistente sulla S.S. Jonica n° 106 per il Ricettore 2 e sulla S.S. Appia n° 7 per il Ricettore 3. In ogni caso, si evidenzia che i livelli sonori misurati sono in linea con quelli dei precedenti monitoraggi eseguiti per i ricettori per i quali sono disponibili dati pregressi.

Tabella 13 – Confronto tra livelli medi di L_{Aeq} settimanali misurati in CO1 (marzo 2020), CO2 (giugno 2020), CO3 (settembre 2020) e CO4 (dicembre 2020)

Punto di misura	CO 1 (marzo 2020)	CO 2 (giugno 2020)	CO 3 (settembre 2020)	CO 4 (dicembre 2020)
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
TR DIURNO				
Ricettore 1	60,0	60,5	61,5	62,0
Sup. Val. Lim.	NO	NO	NO	NO
Ricettore 2	69,5	70,5	73,0	72,5
Sup. Val. Lim.	NO	SI	SI	SI
Ricettore 3	66,0	68,0	67,5	69,5
Sup. Val. Lim.	NO	NO	NO	NO
TR NOTTURNO				
Ricettore 1	59,0	59,0	59,0	59,5
Sup. Val. Lim.	NO	NO	NO	NO
Ricettore 2	65,5	65,5	66,5	65,0
Sup. Val. Lim.	SI	SI	SI	SI
Ricettore 3	62,0	63,0	63,5	62,0
Sup. Val. Lim.	SI	SI	SI	SI

La situazione acustica monitorata nella presente campagna di misurazioni fonometriche evidenzia i medesimi superamenti dei limiti già riscontrati nelle precedenti campagne fonometriche.

Sintesi monitoraggio immissioni sonore - marzo 2021

Valori limite di accettabilità ai sensi del D.P.C.M. 01 MAR 1991.

Tabella 14 – Confronto dei livelli sonori misurati (marzo 2021) con i valori limite di accettabilità ex D.P.C.M. 01 MAR 1991

Punto di misura	Livelli sonori nel tempo di riferimento diurno	Livelli sonori nel tempo di riferimento notturno	valore limite di accettabilità D.P.C.M. 01 MAR 1991	Superamento valore limite
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
P01	57,5	56,5	70	NO
P03	57,5	50,5	70	NO
P04	58,5	52,0	70	NO
P06	67,5	52,0	70	NO
P07	66,5	50,0	70	NO
P08	66,0	52,0	70	NO
P09	62,5	62,0	70	NO
P10 Varco 3	65,0	66,0	70	NO
P11	55,0	49,5	70	NO
P12	62,0	61,5	70	NO
P13	61,5	60,5	70	NO
P14	50,0	52,0	70	NO
P15	56,5	52,5	70	NO
P16	66,5	61,5	70	NO
P17	49,0	43,5	70	NO
P18	47,0	47,5	70	NO
P19	61,5	51,5	70	NO
P20	65,0	58,0	70	NO
P21	59,0	60,0	70	NO
P22	67,5	65,0	70	NO
P23	68,5	67,5	70	NO
P25	58,0	46,0	70	NO
P26	52,5	45,0	70	NO
P27	57,0	50,5	70	NO
P28	63,5	44,5	70	NO
P29	60,5	50,0	70	NO

Le risultanze del monitoraggio svolto evidenziano livelli sonori inferiori ai valori limite di accettabilità previsti dall'art. 6 del D.P.C.M. 01/03/1991. Dal momento che non sono stati evidenziati superamenti indotti dalle sorgenti specifiche della raffineria, non sono da prevedere interventi di mitigazione.

Tabella 15 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO4 (dicembre 2020) e CO1 (marzo 2021) – tempo di riferimento diurno

<i>Punto di misura</i>	<i>CO 4 (dicembre 2020)</i> <i>Livelli sonori nel tempo di riferimento diurno</i>	<i>CO 1 (marzo 2021)</i> <i>Livelli sonori nel tempo di riferimento diurno</i>
	<i>[dB(A)]</i>	<i>[dB(A)]</i>
P01	56,5	57,5
P03	54,5	57,5
P04	57,0	58,5
P06	67,5	67,5
P07	69,0	66,5
P08	66,5	66,0
P09	62,0	62,5
P10 Varco 3	58,0	65,0
P11	56,5	55,0
P12	61,5	62,0
P13	58,0	61,5
P14	52,0	50,0
P15	61,0	56,5
P16	68,0	66,5
P17	44,0	49,0
P18	49,5	47,0
P19	56,0	61,5
P20	62,5	65,0
P21	59,0	59,0
P22	60,5	67,5
P23	71,5	68,5
P25	51,7	58,0
P26	55,0	52,5
P27	67,0	57,0
P28	62,0	63,5
P29	64,5	60,5

Tabella 16 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO4 (dicembre 2020) e CO1 (marzo 2021) – tempo di riferimento notturno

<i>Punto di misura</i>	<i>CO 4 (dicembre 2020)</i> <i>Livelli sonori nel tempo di riferimento notturno</i>	<i>CO 1 (marzo 2021)</i> <i>Livelli sonori nel tempo di riferimento notturno</i>
	<i>[dB(A)]</i>	<i>[dB(A)]</i>
P01	56,5	56,5
P03	54,5	50,5
P04	57,0	52,0
P06	67,5	52,0
P07	69,0	50,0
P08	66,5	52,0
P09	62,0	62,0
P10 Varco 3	58,0	66,0
P11	56,5	49,5
P12	61,5	61,5
P13	58,0	60,5
P14	52,0	52,0
P15	61,0	52,5
P16	68,0	61,5
P17	44,0	43,5
P18	49,5	47,5
P19	56,0	51,5
P20	62,5	58,0
P21	59,0	60,0
P22	60,5	65,0
P23	71,5	67,5
P25	51,7	46,0
P26	55,0	45,0
P27	67,0	50,5
P28	62,0	44,5
P29	64,5	50,0

In tutti i punti di misura i valori misurati in CO1 (marzo 2021) risultano confrontabili o leggermente inferiori rispetto ai livelli di rumore misurati nella precedente campagna.

Valori limite del rumore stradale ai sensi del D.P.R. 30 MAR 2004 n. 142.

Tabella 17 – Confronto dei livelli medi di L_{Aeq} settimanali (marzo 2021) con i valori limite ex D.P.R. 30 MAR 2004 n.142

Punto di misura	$L_{Aeq, TR}$	Valore limite rumore stradale D.P.R. 30 MAR 2004 n. 142	Superamento valore limite
	[dB(A)]	[dB(A)]	
TR DIURNO			
Ricettore 1	61,5	70	NO
Ricettore 2	70,5	70	SI
Ricettore 3	68,0	70	NO
TR NOTTURNO			
Ricettore 1	59,5	60	NO
Ricettore 2	65,0	60	SI
Ricettore 3	63,0	60	SI

La situazione attuale evidenzia il superamento dei valori limite del rumore stradale presso il Ricettore 2, sia in periodo diurno che in periodo notturno, e presso il Ricettore 3 solo in periodo notturno. Tale superamento deriva esclusivamente dal traffico esistente sulla S.S. Jonica n° 106 per il Ricettore 2 e sulla S.S. Appia n° 7 per il Ricettore 3. In ogni caso, si evidenzia che i livelli sonori misurati sono in linea con quelli dei precedenti monitoraggi eseguiti per i ricettori per i quali sono disponibili dati pregressi.

Tabella 18 – Confronto tra livelli medi di L_{Aeq} settimanali misurati in CO4 (dicembre 2020) e CO1 (marzo 2021)

Punto di misura	CO 4 (dicembre 2020)	Superamento valore limite	CO 1 (marzo 2021)	Superamento valore limite
	[dB(A)]		[dB(A)]	
TR DIURNO				
Ricettore 1	62,0	NO	61,5	NO
Ricettore 2	72,5	SI	70,5	SI
Ricettore 3	69,5	NO	68,0	NO
TR NOTTURNO				
Ricettore 1	59,5	NO	59,5	NO
Ricettore 2	65,0	SI	65,0	SI
Ricettore 3	62,0	SI	63,0	SI

La situazione acustica monitorata nella presente campagna di misurazioni fonometriche evidenzia i medesimi superamenti dei limiti già riscontrati nelle precedenti campagne fonometriche.

Sintesi monitoraggio immissioni sonore - giugno 2021

Valori limite di accettabilità ai sensi del D.P.C.M. 01 MAR 1991.

Tabella 19 – Confronto dei livelli sonori misurati (giugno 2021) con i valori limite di accettabilità ex D.P.C.M. 01 MAR 1991

Punto di misura	Livelli sonori nel tempo di riferimento diurno	Livelli sonori nel tempo di riferimento notturno	valore limite di accettabilità D.P.C.M. 01 MAR 1991 (diurni e notturni)	Superamento valore limite
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
P01	57,5	54,0	70	NO
P03	59,0	50,0	70	NO
P04	59,0	49,0	70	NO
P06	53,5	50,0	70	NO
P07	66,5	50,0	70	NO
P08	63,5	49,5	70	NO
P09	63,0	63,5	70	NO
P10 Varco 3	66,0	66,5	70	NO
P11	62,5	51,0	70	NO
P12	60,0	59,5	70	NO
P13	60,0	58,0	70	NO
P14	50,5	50,5	70	NO
P15	54,5	51,5	70	NO
P16	65,0	61,5	70	NO
P17	44,0	44,0	70	NO
P18	48,6	47,5	70	NO
P19	59,5	57,0	70	NO
P20	61,5	58,5	70	NO
P21	59,5	57,0	70	NO
P22	66,0	66,5	70	NO
P23	69,5	69,5	70	NO
P25	57,5	48,0	70	NO
P26	45,5	45,5	70	NO
P27	56,5	49,0	70	NO
P28	64,5	47,5	70	NO
P29	57,0	47,0 (senza compressore) 60,0 (con compressore)	70	NO

Le risultanze del monitoraggio svolto evidenziano livelli sonori inferiori ai valori limite di accettabilità previsti dall'art. 6 del D.P.C.M. 01/03/1991. Dal momento che non sono stati evidenziati superamenti indotti dalle sorgenti specifiche della raffineria, non sono da prevedere interventi di mitigazione.

Tabella 20 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO4 (dicembre 2020), CO1 e CO2 (marzo 2021 - giugno 2021) – tempo di riferimento diurno

Punto di misura	CO 4 (dicembre 2020)	CO 1 (marzo 2021)	CO 2 (giugno 2021)
	Livelli sonori in TR diurno	Livelli sonori in TR diurno	Livelli sonori in TR diurno
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
P01	56,5	57,5	57,5
P03	54,5	57,5	59,0
P04	57,0	58,5	59,0
P06	67,5	67,5	53,5
P07	69,0	66,5	66,5
P08	66,5	66,0	63,5
P09	62,0	62,5	63,0
P10 Varco 3	58,0	65,0	66,0
P11	56,5	55,0	62,5
P12	61,5	62,0	60,0
P13	58,0	61,5	60,0
P14	52,0	50,0	50,5
P15	61,0	56,5	54,5
P16	68,0	66,5	65,0
P17	44,0	49,0	44,0
P18	49,5	47,0	48,6
P19	56,0	61,5	59,5
P20	62,5	65,0	61,5
P21	59,0	59,0	59,5
P22	60,5	67,5	66,0
P23	71,5	68,5	69,5
P25	51,7	58,0	57,5
P26	55,0	52,5	45,5
P27	67,0	57,0	56,5
P28	62,0	63,5	64,5
P29	64,5	60,5	57,0

Tabella 21 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO4 (dicembre 2020), CO1 e CO2 (marzo 2021 - giugno 2021) – tempo di riferimento notturno

Punto di misura	CO 4 (dicembre 2020)	CO 1 (marzo 2021)	CO 2 (giugno 2021)
	Livelli sonori in TR notturno	Livelli sonori in TR notturno	Livelli sonori in TR notturno
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
P01	56,5	56,5	54,0
P03	54,5	50,5	50,0
P04	57,0	52,0	49,0
P06	67,5	52,0	50,0
P07	69,0	50,0	50,0
P08	66,5	52,0	49,5
P09	62,0	62,0	63,5
P10 Varco 3	58,0	66,0	66,5
P11	56,5	49,5	51,0
P12	61,5	61,5	59,5
P13	58,0	60,5	58,0
P14	52,0	52,0	50,5
P15	61,0	52,5	51,5
P16	68,0	61,5	61,5
P17	44,0	43,5	44,0
P18	49,5	47,5	47,5
P19	56,0	51,5	57,0
P20	62,5	58,0	58,5
P21	59,0	60,0	57,0
P22	60,5	65,0	66,5
P23	71,5	67,5	69,5
P25	51,7	46,0	48,0
P26	55,0	45,0	45,5
P27	67,0	50,5	49,0
P28	62,0	44,5	47,5
P29	64,5	50,0	47,0 (senza compressore) 60,0 (con compressore)

In tutti i punti di misura i valori misurati in CO2 (giugno 2021) risultano confrontabili con i livelli di rumore misurati nelle precedenti campagne.

Valori limite del rumore stradale ai sensi del D.P.R. 30 MAR 2004 n.142.

Tabella 22 – Confronto dei livelli medi di LAeq settimanali (giugno 2021) con i valori limite ex D.P.R. 30 MAR 2004 n. 142

<i>Punto di misura</i>	<i>L_{Aeq,TR}</i>	<i>Valore limite rumore stradale D.P.R. 30 MAR 2004 n. 142</i>	<i>Superamento valore limite</i>
	<i>[dB(A)]</i>	<i>[dB(A)]</i>	
TR DIURNO			
Ricettore 1	61,5	70	NO
Ricettore 2	70,5	70	SI
Ricettore 3	68,0	70	NO
TR NOTTURNO			
Ricettore 1	60,0	60	NO
Ricettore 2	65,5	60	SI
Ricettore 3	63,5	60	SI

La situazione attuale evidenzia il superamento dei valori limite del rumore stradale presso il Ricettore 2, sia in periodo diurno che in periodo notturno, e presso il Ricettore 3 solo in periodo notturno. Tale superamento deriva esclusivamente dal traffico esistente sulla S.S. Jonica n° 106 per il Ricettore 2 e sulla S.S. Appia n° 7 per il Ricettore 3. In ogni caso, si evidenzia che i livelli sonori misurati sono in linea con quelli dei precedenti monitoraggi eseguiti per i ricettori per i quali sono disponibili dati pregressi.

Tabella 23 – Confronto tra livelli medi di LAeq settimanali misurati in CO4 (dicembre 2020), CO1 e CO2 (marzo 2021 - giugno 2021)

<i>Punto di misura</i>	<i>CO 4 (dicembre 2020)</i>	<i>Superamento valore limite</i>	<i>CO 1 (marzo 2021)</i>	<i>Superamento valore limite</i>	<i>CO 2 (giugno 2021)</i>	<i>Superamento valore limite</i>
	<i>[dB(A)]</i>		<i>[dB(A)]</i>		<i>[dB(A)]</i>	
TR DIURNO						
Ricettore 1	62,0	NO	61,5	NO	61,5	NO
Ricettore 2	72,5	SI	70,5	SI	70,5	SI
Ricettore 3	69,5	NO	68,0	NO	68,0	NO
TR NOTTURNO						
Ricettore 1	59,5	NO	59,5	NO	60,0	NO
Ricettore 2	65,0	SI	65,0	SI	65,5	SI
Ricettore 3	62,0	SI	63,0	SI	63,5	SI

La situazione acustica monitorata nella presente campagna di misurazioni fonometriche evidenzia i medesimi superamenti dei limiti già riscontrati nelle precedenti campagne fonometriche.

Monitoraggio immissioni sonore - settembre 2021

Valori limite di accettabilità ai sensi del D.P.C.M. 01 MAR 1991.

Tabella 24 – Confronto dei livelli sonori misurati (settembre 2021) con i valori limite di accettabilità ex D.P.C.M. 01 MAR 1991

Punto di misura	Livelli sonori nel tempo di riferimento diurno	Livelli sonori nel tempo di riferimento notturno	valore limite di accettabilità D.P.C.M. 01 MAR 1991	Superamento valore limite
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
P01	58,0	55,5	70	NO
P03	58,5	56,5	70	NO
P04	60,5	54,5	70	NO
P06	56,5	52,5	70	NO
P07	67,0	48,5	70	NO
P08	64,5	50,0	70	NO
P09	65,5	64,5	70	NO
P10 Varco 3	66,5	67,5	70	NO
P11	51,5	48,0	70	NO
P12	60,0	58,5	70	NO
P13	61,5	62,5	70	NO
P14	53,5	51,0	70	NO
P15	56,0	52,0	70	NO
P16	72,0* 67,0	70,5 * 67,0	70	*SI (solo con pompe in funzione)
P17	48,5	39,5	70	NO
P18	50,5	48,5	70	NO
P19	57,5	52,5	70	NO
P20	64,5	63,0	70	NO
P21	60,0	57,5	70	NO
P22	55,5	66,5	70	NO
P23	69,0	70,0	70	NO
P25	59,0	53,0	70	NO
P26	51,0	45,5	70	NO
P27	56,0	47,0	70	NO
P28	67,0	45,5	70	NO
P29	51,5	50,0	70	NO

Le risultanze del monitoraggio svolto evidenziano livelli sonori inferiori ai valori limite di accettabilità previsti dall'art. 6 del D.P.C.M. 01/03/1991. Dal momento che non sono stati evidenziati superamenti indotti dalle sorgenti specifiche della raffineria, non sono da prevedere interventi di mitigazione.

Tabella 25 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO4 (dicembre 2020), CO1, CO2 e CO3 (marzo 2021 - giugno 2021 - settembre 2021) – tempo di riferimento diurno

Punto di misura	CO 4 (dicembre 2020) Livelli sonori nel tempo di riferimento diurno	CO 1 (marzo 2021) Livelli sonori nel tempo di riferimento diurno	CO 2 (giugno 2021) Livelli sonori nel tempo di riferimento diurno	CO 3 (settembre 2021) Livelli sonori nel tempo di riferimento diurno
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
P01	56,5	57,5	57,5	58,0
P03	54,5	57,5	59,0	58,5
P04	57,0	58,5	59,0	60,5
P06	67,5	67,5	53,5	56,5
P07	69,0	66,5	66,5	67,0
P08	66,5	66,0	63,5	64,5
P09	62,0	62,5	63,0	65,5
P10 Varco 3	58,0	65,0	66,0	66,5
P11	56,5	55,0	62,5	51,5
P12	61,5	62,0	60,0	60,0
P13	58,0	61,5	60,0	61,5
P14	52,0	50,0	50,5	53,5
P15	61,0	56,5	54,5	56,0
P16	68,0	66,5	65,0	72,0* (pompe in funzione) 67,0
P17	44,0	49,0	44,0	48,5
P18	49,5	47,0	48,6	50,5
P19	56,0	61,5	59,5	57,5
P20	62,5	65,0	61,5	64,5
P21	59,0	59,0	59,5	60,0
P22	60,5	67,5	66,0	55,5
P23	71,5	68,5	69,5	69,0
P25	51,7	58,0	57,5	59,0
P26	55,0	52,5	45,5	51,0
P27	67,0	57,0	56,5	56,0
P28	62,0	63,5	64,5	67,0
P29	64,5	60,5	57,0	51,5

Tabella 26 – Confronto tra livelli sonori misurati in CO4 (dicembre 2020), CO1, CO2 e CO3 (marzo 2021 - giugno 2021 - settembre 2021) – tempo di riferimento notturno

Punto di misura	CO 4 (dicembre 2020)	CO 1 (marzo 2021)	CO 2 (giugno 2021)	CO 3 (settembre 2021)
	Livelli sonori nel tempo di riferimento notturno [dB(A)]			
P01	56,5	56,5	54,0	55,5
P03	54,5	50,5	50,0	56,5
P04	57,0	52,0	49,0	54,5
P06	67,5	52,0	50,0	52,5
P07	69,0	50,0	50,0	48,5
P08	66,5	52,0	49,5	50,0
P09	62,0	62,0	63,5	64,5
P10 Varco 3	58,0	66,0	66,5	67,5
P11	56,5	49,5	51,0	48,0
P12	61,5	61,5	59,5	58,5
P13	58,0	60,5	58,0	62,5
P14	52,0	52,0	50,5	51,0
P15	61,0	52,5	51,5	52,0
P16	68,0	61,5	61,5	70,5 * (pompe in funzione) 67,0
P17	44,0	43,5	44,0	39,5
P18	49,5	47,5	47,5	48,5
P19	56,0	51,5	57,0	52,5
P20	62,5	58,0	58,5	63,0
P21	59,0	60,0	57,0	57,5
P22	60,5	65,0	66,5	66,5
P23	71,5	67,5	69,5	70,0
P25	51,7	46,0	48,0	53,0
P26	55,0	45,0	45,5	45,5
P27	67,0	50,5	49,0	47,0
P28	62,0	44,5	47,5	45,5
P29	64,5	50,0	47,0 (senza compressore) 60,0 (con compressore)	50,0

In tutti i punti di misura i valori misurati in CO3 (settembre 2021) risultano confrontabili con i livelli di rumore misurati nelle precedenti campagne.

Valori limite del rumore stradale ai sensi del D.P.R. 30 MAR 2004 n.142.

Tabella 27 – Confronto dei livelli medi di LAeq settimanali (misure di settembre 2021) con i valori limite ex D.P.R. 30 MAR 2004 n. 142

Punto di misura	$L_{Aeq, TR}$	Valore limite rumore stradale D.P.R. 30 MAR 2004 n. 142	Superamento valore limite
	[dB(A)]	[dB(A)]	
TR DIURNO			
Ricettore 1	61,5	70	NO
Ricettore 2	72,0	70	SI
Ricettore 3	65,0	70	NO
TR NOTTURNO			
Ricettore 1	60,0	60	NO
Ricettore 2	66,5	60	SI
Ricettore 3	60,5	60	SI

La situazione attuale evidenzia il superamento dei valori limite del rumore stradale presso il Ricettore 2, sia in periodo diurno che in periodo notturno, e presso il Ricettore 3 solo in periodo notturno. Tale superamento deriva esclusivamente dal traffico esistente sulla S.S. Jonica n° 106 per il Ricettore 2 e sulla S.S. Appia n° 7 per il Ricettore 3. In ogni caso, si evidenzia che i livelli sonori misurati sono in linea con quelli dei precedenti monitoraggi eseguiti per i ricettori per i quali sono disponibili dati pregressi.

Tabella 28 – Confronto tra livelli medi di LAeq settimanali misurati in CO4 (dicembre 2020), CO1, CO2 e CO3 (marzo 2021 - giugno 2021 - settembre 2021)

Punto di misura	CO 4 (dicembre 2020)	CO 1 (marzo 2021)	CO 2 (giugno 2021)	CO 3 (settembre 2021)
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
TR DIURNO				
Ricettore 1	62,0	61,5	61,5	61,5
Sup. Val. Lim.	NO	NO	NO	NO
Ricettore 2	72,5	70,5	70,5	72,0
Sup. Val. Lim.	SI	SI	SI	SI
Ricettore 3	69,5	68,0	68,0	65,0
Sup. Val. Lim.	NO	NO	NO	NO
TR NOTTURNO				
Ricettore 1	59,5	59,5	60,0	60,0
Sup. Val. Lim.	NO	NO	NO	NO
Ricettore 2	65,0	65,0	65,5	66,5
Sup. Val. Lim.	SI	SI	SI	SI
Ricettore 3	62,0	63,0	63,5	60,5
Sup. Val. Lim.	SI	SI	SI	SI

La situazione acustica monitorata nella presente campagna di misurazioni fonometriche evidenzia i medesimi superamenti dei limiti già riscontrati nelle precedenti campagne fonometriche.

4.6 CRONOPROGRAMMA PMA ON-SHORE IN RELAZIONE ALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Nel presente Capitolo 4 sono state descritte le attività svolte nel periodo novembre 2020 ÷ ottobre 2021 relativamente al PMA on-shore, che prevede il cronoprogramma illustrato nella seguente Tabella 29.

Al fine di correlare le tipologie di monitoraggio eseguite con le attività di cantiere effettivamente svolte nel periodo di riferimento del presente report, nel cronoprogramma sono brevemente riportate anche le tipologie di lavorazioni svolte. Inoltre nell'immagine in calce al cronoprogramma sono illustrate, evidenziate con contorno verde, le aree oggetto delle lavorazioni di cantiere; le aree non evidenziate non sono state oggetto di lavorazioni specifiche legate al Progetto Tempa Rossa nel periodo di riferimento del presente report.

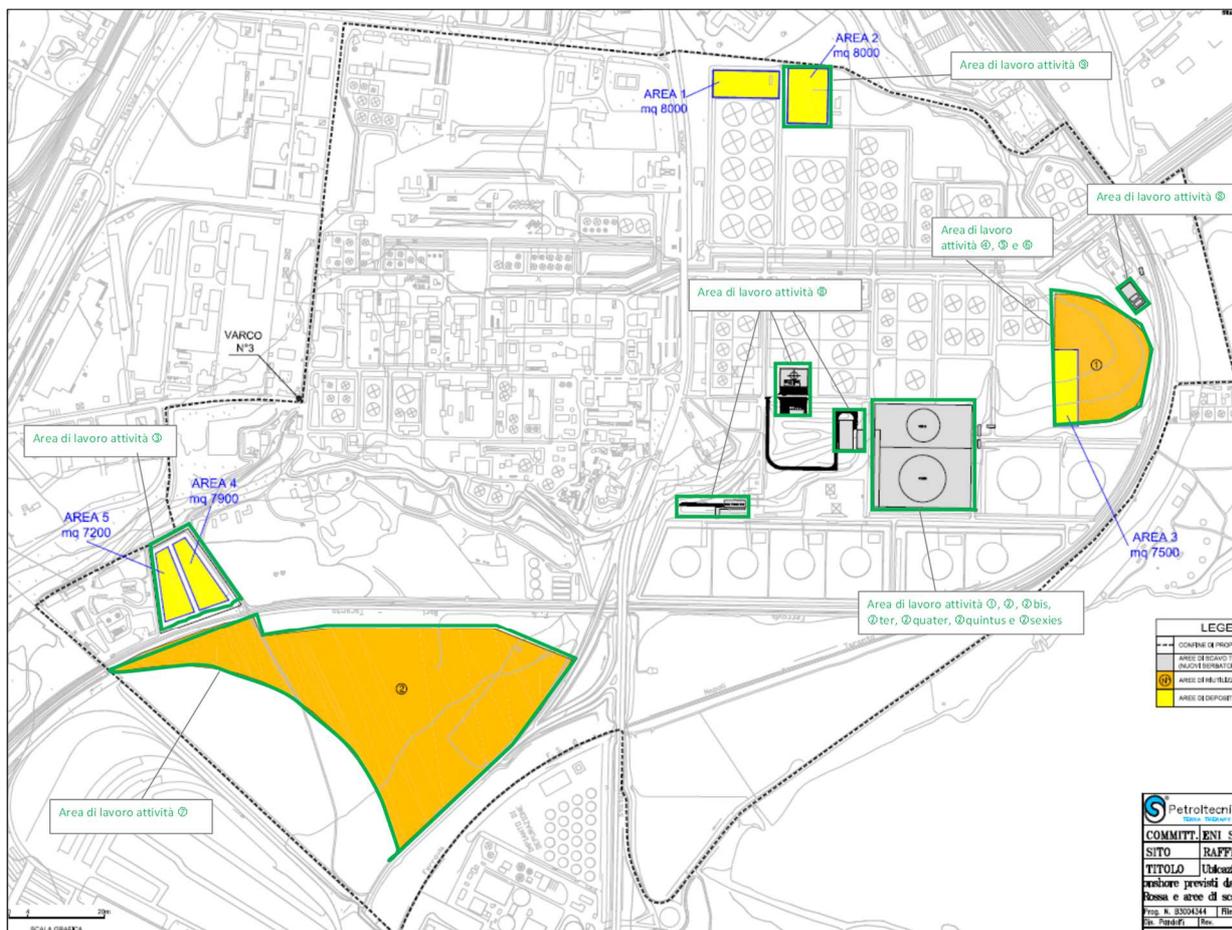
Nella seguente tabella, costituente il cronoprogramma del PMA, sono colorate con sfondo grigio le attività già svolte ed oggetto di descrizione nei precedenti report annuali (rif. documenti [6], [7], [8], [10] e [11]), con sfondo verde le colonne relative al periodo di riferimento del presente report.

Le attività di monitoraggio proseguono secondo le modalità e le cadenze previste dal PMA on-shore ed i risultati ottenuti verranno illustrati nei successivi report periodici.

Tabella 29 – Status cronoprogramma PMA on-shore fase di cantiere

Anno	Durata temporale																																																
	2015					2016												2017												2018																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35														
Numero progressivo (mese)	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott														
Attività di cantiere																																																	
① Scotico Area di scavo nuovi serbatoi																																																	
② Attività di scavo e rimozione terreno in Area di scavo nuovi serbatoi																										dal 24/08/2017 al 09/05/2018: attività di scavo temporaneamente sospesa																							
② bis - Esecuzione perforazioni per realizzazione paratia di sostegno del fronte di sbancamento in area scavo nuovi serbatoi																																																	
② ter - Pulizia tra i pali della paratia di sostegno del fronte di sbancamento in area scavo nuovi serbatoi																																																	
② quater - Esecuzione delle prove di montaggio dei tiranti della paratia in area scavo nuovi serbatoi																																																	
② quintus - Scavo per la realizzazione della cordolo della paratia 2 di sostegno del fronte di sbancamento in Area di scavo nuovi serbatoi																																																	
② sexies - Attività di MISO in Area di scavo nuovi serbatoi																																																	
③ Movimentazione terreno presso Aree di deposito intermedio (Area 4 ed Area 5)																										dal 24/08/2017 al 17/05/2018: movimentazione temporaneamente sospesa																							
④ Realizzazione viabilità e accantieramento area utilizzo n.1 / scotico area utilizzo 1																																																	
⑤ Movimentazione terreno presso Aree di deposito intermedio (Area 3)																										dal 24/08/2017 al 09/05/2018: movimentazione temporaneamente sospesa																							
⑥ Movimentazione terreno presso area di utilizzo n.1 (interna al sito)																																																	
⑦ Movimentazione terreno presso area di utilizzo n.2 (esterna al sito)																																																	
⑧ Attività di scavo e rimozione terreno in Area di scavo opere ancillari (Utilities)																																																	
⑨ Movimentazione terreno presso Aree di deposito intermedio (Area 2)																																																	
Monitoraggi																																																	
PMA																																																	
Falda superficiale	◆		◆		◆			◆		◆		◆			◆		◆		◆		◆		◆			◆		◆		◆		◆		◆		◆													
Qualità dell'aria ambiente in corrispondenza delle aree limitrofe ai cantieri di scavo																																																	
Immissioni sonore				◆				◆		◆		◆			◆		◆		◆		◆		◆			◆		◆		◆		◆		◆		◆													
Rilievo vibrazioni (una tantum)																																																	
PMA Integrativo																																																	
Qualità dell'aria in corrispondenza delle aree di scavo, deposito intermedio e riutilizzo	◆*	◆*				◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	Monitoraggio sospeso poiché sospese attività di scavo												◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	
Emissioni odorigene		◆*				◆◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	Monitoraggio sospeso poiché sospese attività di scavo												◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆◆

◆* campagne di monitoraggio per la definizione delle condizioni di "bianco"



Planimetria con indicazione aree oggetto di attività di cantiere on-shore nel periodo di riferimento del presente report

5 DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO OFF-SHORE ESEGUITE NEL PERIODO NOVEMBRE 2020 ÷ OTTOBRE 2021

Sulla base di quanto descritto nel PMA approvato, i monitoraggi previsti in ambito off-shore si articolano nelle seguenti attività:

1. indagini batimetriche e di morfologia del fondale;
2. monitoraggio chimico-fisico della colonna d'acqua;
3. monitoraggio dei sedimenti;
4. protocollo *Mussel Watch* su *M. galloprovincialis*.

Analogamente a quanto previsto in ambito on-shore, le attività di monitoraggio descritte nel PMA si sviluppano in tre fasi temporalmente distinte e come di seguito descritte:

- **ante operam** (nel seguito per brevità definito “AO”): si considera ante operam il periodo di 12 mesi previsto dal PMA preliminare all'avvio delle attività di cantiere relative al prolungamento del Pontile Petroli. I monitoraggi previsti nel corso dei 12 mesi indicati nel PMA sono stati eseguiti nel periodo novembre 2015 ÷ ottobre 2016 e sono poi proseguiti con le medesime modalità, nei mesi successivi, in attesa di ricevere le necessarie autorizzazioni per la realizzazione delle opere previste. La fase ante operam si considera terminata l'11 aprile 2019, giorno antecedente all'avvio della fase di cantiere. Con riferimento alla potenziale influenza delle attività di dragaggio (realizzate dall'Autorità Portuale nell'area compresa tra il IV Sporgente ed il molo San Nicolicchio) sui risultati dei monitoraggi di acqua, sedimenti marini e mitili (periodo DIC 2016 – OTT 2018), si è ritenuto opportuno suddividere il periodo ante operam in tre (3) ulteriori fasi temporalmente distinte:
 - ante operam periodo **novembre 2015 – novembre 2016** - nel seguito per brevità definito “AO1”;
 - ante operam periodo **dicembre 2016 – ottobre 2018** - nel seguito per brevità definito “AO2”;
 - ante operam periodo **novembre 2018 – marzo 2019** - nel seguito per brevità definito “AO3”;
- **cantiere**: tale fase coincide con l'avvio dei lavori di realizzazione delle opere previste nel Progetto Tempa Rossa (per l'ambito off-shore: il prolungamento del pontile) che risultano avviate il giorno 12 APR 2019. Con riferimento ai periodi temporali considerati all'interno di ciascun report annuale con i quali vengono trasmessi i risultati delle attività di monitoraggio, a partire dall'avvio della fase di cantiere (12 APR 2019), nel seguito del documento si è ritenuto opportuno definire il periodo cantiere come di seguito rappresentato:
 - cantiere periodo **12 aprile 2019 – 31 ottobre 2019** (oggetto del documento [10]) – “C1”;
 - cantiere periodo **01 novembre 2019 – 31 ottobre 2020** (oggetto del documento [11]) – “C2”;
 - cantiere periodo **01 novembre 2020 – 31 ottobre 2021** (oggetto del presente documento) – “C3”;
- **post operam**: coincide con l'avvio dell'esercizio del pontile di Raffineria nella nuova configurazione. In tale fase i monitoraggi ambientali, previsti dal PMA per il primo anno, sono atti a verificare le condizioni ambientali a conclusione dei lavori della fase cantiere.

La seguente Tabella 30 indica il quadro sinottico del PMA off-shore suddiviso in fasi.

Tabella 30 – Quadro sinottico del PMA off-shore

Tipologia monitoraggio	Descrizione		Frequenze per ciascuna fase		
	Stazioni di monitoraggio	Attività da svolgere	Ante operam	Cantiere	Post operam (Anno 1)
1) Indagini batimetriche	Area futura impronta pontile	Batimetria tramite multibeam	una campagna (prima dell'avvio dei lavori di costruzione)	Non prevista	una campagna (dopo oltre 1 anno dal termine dei lavori)
2) Monitoraggio chimico fisico della colonna d'acqua	n. 8 stazioni	Rilievi sonda multiparametrica	Mensile	Quindicinale per i primi 3 mesi e poi mensile	Mensile
		Analisi chimiche		Mensile	Trimestrale
3) Monitoraggio dei sedimenti	n. 4 stazioni	Analisi chimiche ed ecotossicologiche	Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale
		caratterizzazione comunità macrozoobentos			
4) Protocollo Mussel Watch su <i>M. galloprovincialis</i>	n. 2 stazioni	Parametri morfometrici e bioaccumulo su <i>M.galloprovincialis</i>	Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale

Nel presente capitolo sono descritte le attività di monitoraggio off-shore effettuate nel periodo novembre 2020 ÷ ottobre 2021, condotte in riferimento alla **fase di cantiere** del progetto off-shore avviato il 12 aprile 2019.

Inoltre, con riferimento al Decreto Direttoriale dell'ex MATTM prot. n. 0000108 del 28 MAR 2019 (Allegato C) in cui al punto 5 viene raccomandato che: “... (omissis)...nei futuri report annuali, dovranno essere riportati gli esiti dei monitoraggi della colonna d’acqua anche in forma sintetica in modo da poterli confrontare con gli esiti dei monitoraggi ante-operam”; ... (omissis)...” e al Parere n. 46 (Allegato A) in cui si evidenzia quanto segue:

- “...(omissis)... relativamente ai risultati del monitoraggio, dalla documentazione presentata risulta impossibile valutare la qualità dei dati presentati, mancando completamente la descrizione di dettaglio delle metodologie di campionamento e di studio utilizzate. ...(omissis)...”;
- “...(omissis)... la documentazione presentata risulta frammentaria e di non facile lettura, priva di una Relazione Sintetica che possa consentire un'immediata disponibilità delle informazioni sulle varie questioni da valutare e sulle modalità con cui vengono affrontate, che indichi con chiarezza, per ogni singolo aspetto prescrizionale, la documentazione prodotta e le procedure tecnico/amministrative messe in atto dal Proponente, al fine di consentire a questa Commissione di procedere ad una compiuta valutazione. ...(omissis)...”;
- “... (omissis)... 1) dettaglio delle metodologie impiegate per il campionamento, il monitoraggio e le analisi relativi alla parte mare (acqua, mitili, sedimenti e benthos). ...(omissis)...”;
- “... (omissis)... 3) valutazione e interpretazione delle anomalie e criticità rilevate. ...(omissis)...”;

nei successivi paragrafi del presente capitolo viene riportato un riepilogo sintetico delle metodologie di campionamento, monitoraggio ed analisi relativi alla parte mare (acqua, mitili, sedimenti e benthos), unitamente ad una elaborazione sintetica condotta sui dati rilevati in campo per permettere una più semplice e immediata lettura dei risultati ottenuti dalle attività di monitoraggio e quindi, consentire una

eventuale valutazione e interpretazione delle anomalie e criticità osservate.

L'elaborazione sintetica è stata effettuata con l'approccio statistico sia univariato che multivariato, questo ha permesso di evidenziare le tendenze di ogni variabile considerata nelle matrici oggetto di indagine riferite alla fase di monitoraggio (ante operam versus fase cantiere) e la significatività statistica degli scostamenti rilevati. Una breve introduzione metodologica relativa all'approccio statistico adottato nella valutazione dei dati del monitoraggio ad oggi disponibili è fornita in Allegato L.

Sempre in questo capitolo, sono riportati, divisi per matrice considerata, una brevissima sintesi dei risultati principali relativi al solo monitoraggio nel periodo oggetto del presente documento (Cantiere 3) e l'analisi statistica condotta per evidenziare le anomalie delle variabili monitorate in corso d'opera (Cantiere 3) rispetto all'andamento delle stesse nei periodi precedenti [fase ante operam (AO1, AO2 e AO3) e fase di cantiere pregressa (Cantiere 1 e Cantiere 2)] evidenziando, anche, i risultati dei test statistici condotti sui dati aggregati presentati (Allegati Q, T, W e AA).

Tale approccio consente una migliore leggibilità complessiva dei dati e favorisce una più chiara interpretazione degli andamenti permettendo anche una corretta contestualizzazione delle anomalie osservate e consentendo di definire se attribuire quanto osservato ad eventi hot-spot occasionali oppure a derive di tipo sistemico e cronico delle anomalie.

Durante il periodo oggetto del presente documento sono state eseguite le attività riepilogate nella seguente Tabella 31, in cui si riportano le date di esecuzione delle attività ed i riferimenti dei paragrafi in cui queste vengono descritte. Si specifica che le attività si sono svolte in condizioni meteo-marine compatibili con l'utilizzo dei natanti e delle attrezzature necessarie, pertanto, alcuni periodi di esecuzione non risultano consecutivi in quanto le condizioni meteo non permettevano le lavorazioni.

Le specifiche di campionamento ed analisi per le attività legate alla parte mare (acqua, mitili, sedimenti, benthos), sono riportate nei paragrafi successivi relativi alla singola matrice ambientale considerata.

Tabella 31 – Riepilogo attività di monitoraggio off-shore eseguite nel periodo di riferimento: novembre 2020 ÷ ottobre 2021

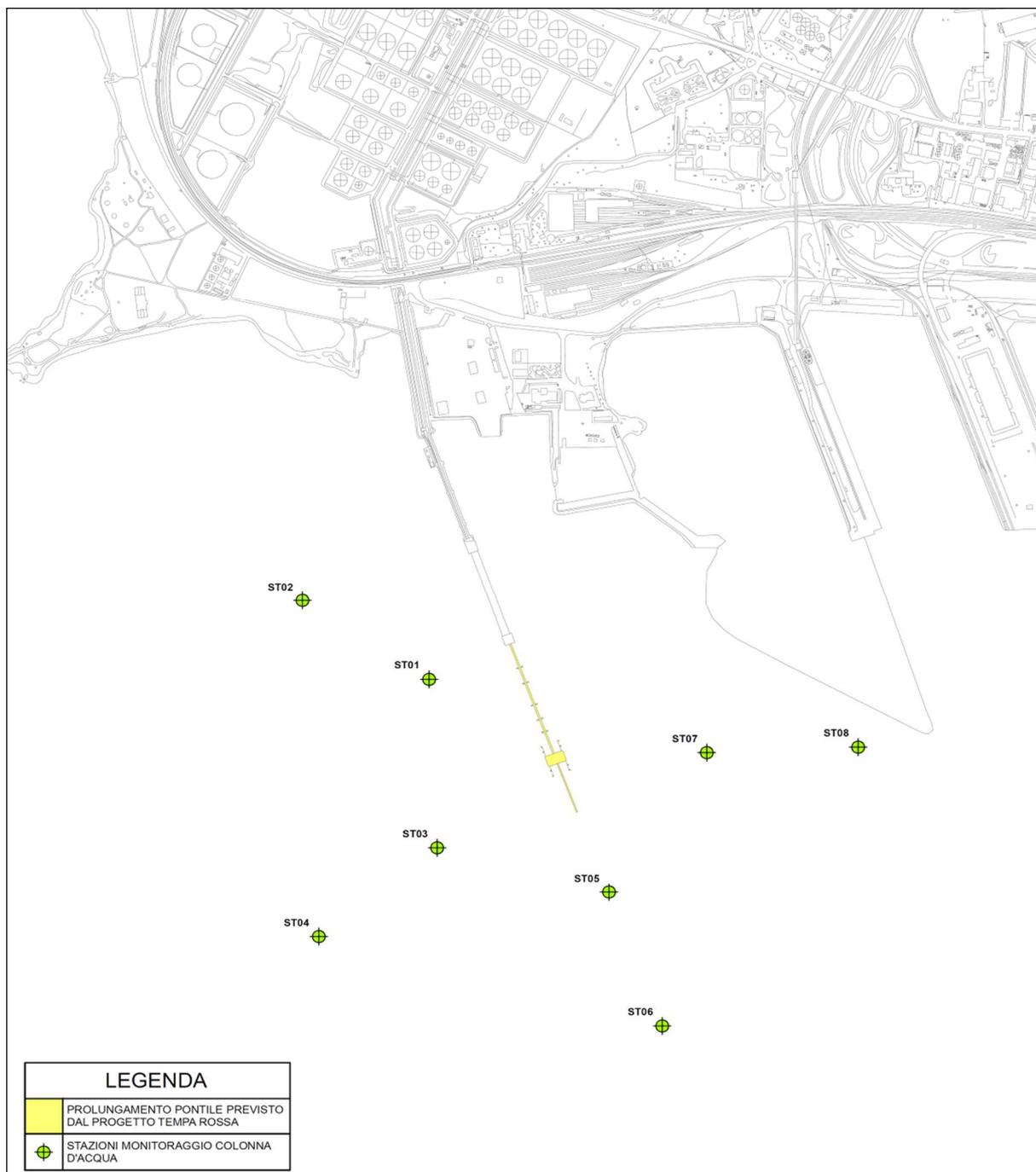
Attività	Date di esecuzione	Paragrafo e allegati di riferimento
1) Indagini batimetriche*	Attività non previste nel periodo di riferimento; eseguita ad Ottobre 2016	Allegato k del documento [6]
2) Monitoraggio della colonna d'acqua	16 e 18 novembre 2020 21-22 dicembre 2020 27-28 gennaio 2021 15-16 febbraio 2021 16 e 18 marzo 2021 20 e 22 aprile 2021 18 e 20 maggio 2021 17 e 22 giugno 2021 27 e 29 luglio 2021 23 e 24 agosto 2021 14 e 16 settembre 2021 19 e 21 ottobre 2021	Paragrafo 5.1 – Allegati M÷T
3) Monitoraggio dei sedimenti	24 novembre 2020 24 febbraio 2021 13 maggio 2021 26 agosto 2021	Paragrafo 5.2 – Allegati U, V, W e X
4) Protocollo <i>Mussel Watch</i> su <i>M. galloprovincialis</i>	25 novembre 2020 ÷ 11 gennaio 2021 23 febbraio ÷ 30 marzo 2021 27 maggio ÷ 29 giugno 2021 26 ottobre ÷ 24 novembre 2021	Paragrafo 5.3 – Allegati Y, Z e AA

*: l'indagine batimorfologica con Multibeam è stata eseguita nel mese di ottobre 2016, ultimo dei n. 12 mesi di monitoraggio previsti dalla fase ante operam del PMA. Per i risultati si faccia riferimento a quanto riportato nel report [6].

5.1 MONITORAGGIO DELLA COLONNA D'ACQUA

Il campo di monitoraggio della colonna d'acqua è costituito da n. 8 stazioni di misura disposte a raggera alla distanza di circa 400 e 800 metri dall'area del futuro cantiere, come indicato in Figura 7.

Figura 7 – Stazioni di monitoraggio della colonna d'acqua



I punti di monitoraggio della colonna d'acqua sono stati denominati ed ubicati geograficamente così come riportato nella Tabella 32 rappresentata di seguito.

Tabella 32 – Coordinate delle stazioni di monitoraggio della colonna d’acqua

Nome stazione	UTM WGS84 F33N		Geografiche	
	E	N	E	N
ST01	685820,6	4482291,4	17° 11' 30,5702"	40° 28' 11,4091"
ST02	685488,1	4482509,1	17° 11' 16,6900"	40° 28' 18,7318"
ST03	685842,1	4481821,9	17° 11' 30,9876"	40° 27' 56,1763"
ST04	685529,5	4481572,4	17° 11' 17,4610"	40° 27' 48,3419"
ST05	686295,7	4481697,1	17° 11' 50,1025"	40° 27' 51,7662"
ST06	686438,4	4481320,5	17° 11' 55,7591"	40° 27' 39,4462"
ST07	686554,4	4482087,0	17° 12' 01,4917"	40° 28' 04,1931"
ST08	686954,1	4482102,6	17° 12' 18,4694"	40° 28' 04,3713"

Le attività prevedono campagne periodiche di indagine attraverso l’esecuzione di rilievi lungo il profilo verticale di ogni stazione di misura tramite sonda multiparametrica, l’esecuzione di misure correntometriche, ed il campionamento delle acque per le successive determinazioni analitiche chimico-fisiche e microbiologiche.

Come riportato nel Paragrafo 2.2.2 del documento [1], le attività di monitoraggio della colonna d’acqua della **fase ante operam** hanno previsto che *“ciascuna campagna si protrarrà per 3 giorni, con l’esecuzione dei rilievi e campionamenti descritti nelle stazioni ogni 3 ore nell’arco del periodo diurno”*.

Per quanto riguarda la **fase di cantiere**, in riscontro all’osservazione riportata nel parere ISPRA prot. n. 025150 del 18 giugno 2014, che indicava *“di intensificare l’acquisizione dei profili con sonda multiparametrica almeno nella fase di avvio degli interventi, al fine di verificare l’efficacia delle misure di mitigazione previste ed individuare eventuali eventi critici che possano essere condotti alle modalità operative utilizzate”*, nel documento [3] viene precisato che *“all’avvio degli interventi di allungamento del pontile, le misurazioni sulla colonna d’acqua tramite sonda multiparametrica verranno intensificate con cadenza quindicinale per un periodo di n. 3 mesi”*.

In riferimento all’avvio degli interventi di allungamento del pontile, avvenuto il 12 aprile 2019, il periodo di intensificazione delle misurazioni sulla colonna d’acqua tramite sonda multiparametrica è coinciso con i mesi da aprile a giugno 2019, i cui esiti sono stati riportati nel documento [10].

Terminato il periodo di intensificazione delle misurazioni sulla colonna d’acqua tramite sonda multiparametrica, le attività di monitoraggio della colonna d’acqua per il proseguo della fase di cantiere dal mese di luglio 2019 vengono realizzare a cadenza mensile così come previsto dal PMA.

Inoltre, come riportato nel Paragrafo 2.2.3 del documento [1], e ripreso al successivo paragrafo 5.1.2, sui campioni di acqua prelevati è stato applicato il protocollo di analisi chimico-fisiche e microbiologiche di laboratorio previste dal PMA (Tabella 35).

Le stazioni di monitoraggio vengono identificate tramite l’utilizzo di imbarcazione dotata di un sistema di localizzazione satellitare GPS. Per ogni stazione di monitoraggio ed in funzione della profondità del fondale, sono stati prelevati i campioni superficiali (-1m dalla superficie) e profondi (+1m dal fondale), secondo gli intervalli di profondità descritti nella Tabella 33 rappresentata di seguito.

Tabella 33 – Profondità di campionamento della colonna d’acqua (campioni superficiali e profondi)

Nome stazione	Profondità del fondale registrata (m da superficie)	Profondità di campionamento colonna d’acqua (m da superficie)	
		Campione superficiale	Campione profondo
ST01	7,5 m	1,0 m	6,5 m
ST02	6,5 m	1,0 m	5,5 m
ST03	8,5 m	1,0 m	7,5 m
ST04	7,0 m	1,0 m	6,0 m
ST05	12,0 m	1,0 m	11,0 m
ST06	14,0 m	1,0 m	13,0 m
ST07	11,0 m	1,0 m	10,0 m
ST08	10,0 m	1,0 m	9,0 m

5.1.1 Rilievi con sonda multiparametrica e rilievi correntometrici

Nel periodo di riferimento del presente report sono state eseguite n. 12 campagne di monitoraggio della colonna d’acqua, le cui date di esecuzione sono riportate nella Tabella 31. In occasione di ciascuna campagna, presso tutte le stazioni di misura, si è provveduto all’esecuzione di profili verticali con sonda multiparametrica e correntometro, con rilievo dei parametri rappresentati nella Tabella 34.

Tabella 34 – Rilievi colonna d’acqua

Attività	Parametri rilevati	Unità di misura
Rilievi di campo con sonda multiparametrica	Profondità	m
	Torbidità	NTU
	Temperatura	°C
	pH	Unità pH
	Salinità*	PSU
	Conducibilità	µS/cm
	Ossigeno disciolto	%sat; mg/L
	Potenziale red-ox,	mV
	Clorofilla -a	mg/m ³
Rilievi correntometrici	Direzione e velocità della corrente in superficie e sul fondo	m/s
	Velocità della corrente in superficie e sul fondo	Orientamento cardinale

*: parametro direttamente correlato alla conducibilità.

I rilievi con sonda multiparametrica sono stati condotti in campo mediante l’uso dello strumento “YSI 6600 V2 Sonde” (crf. scheda tecnica riportata in Allegato M), mentre i rilievi correntometrici con lo strumento “FL 530 SIM STRUMENTI SNC” (crf. scheda tecnica riportata in Allegato N) e i relativi valori registrati sono riportati in Allegato O alla presente relazione tecnica descrittiva.

5.1.2 Risultati analisi chimico fisiche e microbiologiche delle acque

Nel periodo di riferimento del presente report sono state eseguite n. 12 campagne (cadenza mensile) di monitoraggio chimico fisico e microbiologico della colonna d'acqua, le cui date di esecuzione sono riportate nella Tabella 31.

Si evidenzia che sia sui campioni prelevati in precedenza, nell'ambito della **fase ante operam** (termina l'11 APR 2019) che sui campioni prelevati nell'ambito della **fase di cantiere** (avviata il 12 APR 2019) è stato applicato il protocollo di analisi chimico-fisiche e microbiologiche di laboratorio previste dal PMA e riepilogato nella Tabella 35; tale protocollo ha previsto per la fase ante operam, l'esecuzione delle analisi integrative, in occasione di ciascuna campagna, su n. 10 campioni (rappresentanti almeno il 10% della totalità dei campioni prelevati), mentre in occasione della fase di cantiere, in cui rientra il periodo di riferimento del presente report, il set analitico completo è stato ricercato in corrispondenza di ciascun campione prelevato.

Tabella 35 – Parametri analizzati: acque marine – fase ante operam e fase di cantiere

Parametri analizzati	Campioni	
	Fase ante operam (al 11/04/2019)	Fase di cantiere (dal 12/04/2019)
SST e HC tot	Su tutti i campioni	Su tutti i campioni
SST, HC tot, TOC, Ptot, Ortofosfati, Ntot, Nitriti, Nitrati, Ammoniaca, Metalli (As, Cd, Cr tot, Hg, Ni, Al, Pb, Fe, V, Cu, Zn) IPA, PCB, HC leggeri <12, HC pesanti >12, Esaclorobenzene, Enterococchi, Coliformi fecali, Coliformi totali, Clostridi, Salmonella, Stafilococchi	Almeno sul 10% dei campioni	Su tutti i campioni

In Tabella 36 si riportano per ogni parametro i metodi di determinazione utilizzati dal laboratorio che ha eseguito le analisi.

Per una più immediata lettura e comprensione dei dati di laboratorio, i risultati analitici sono riepilogati nella tabella costituente l'Allegato R, mentre i relativi rapporti di prova sono conservati, a disposizione per la consultazione, presso gli uffici della Raffineria di Taranto.

Tabella 36 – Metodiche per l'analisi delle acque marine (novembre 2020 ÷ ottobre 2021)

Parametro	Metodica
Idrocarburi totali (come n-esano)	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007 + UNI EN ISO 9377-2:2002
Idrocarburi pesanti (DRO) (come n-Esano)	UNI EN ISO 9377-2:2002
Idrocarburi leggeri (GRO) (come n-Esano)	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003
Azoto Ammoniacale	ICRAM Acqua – Scheda 7 2001/2003
Azoto nitrico	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Azoto nitroso	ICRAM Acqua – Scheda 5 2001/2003
Azoto totale	APAT CNR IRSA 4060 Man 29 2003
Ortofosfati	ICRAM Acqua – Scheda 4 2001/2003
Fosforo totale	ICRAM Acqua – Scheda 9 2001/2003
Alluminio	EPA 6020B 2014

<i>Parametro</i>	<i>Metodica</i>
Arsenico	
Cadmio	
Cromo totale	
Mercurio	
Nichel	
Rame	
Vanadio	
Zinco	
Ferro	
Piombo	
PCB	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018
Esaclorobenzene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018
Naftalene	
Acenaftilene	
Acenaftene	
Fluorene	
Fenantrene	
Antracene	
Fluorantene	
Pirene	
Benzo(a)antracene	
Crisene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018
Benzo(b)fluorantene	
Benzo(k)fluorantene	
Benzo(a)pirene	
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	
Dibenzo(a,h)antracene	
Benzo(g,h,i)perilene	
Sommatoria policiclici aromatici (31,32,33,36)	
IPA Totali	
TOC	UNI EN 1484 1999
Coliformi fecali	APAT CNR IRSA 7020 Man 29 2003
Coliformi totali	APAT CNR IRSA 7010 Man 29 2003
Conta di Enterococchi	APAT CNR IRSA 7040 Man 29 2003
Ricerca di Salmonella spp	M.U. 959:94
Conta stafilococchi coagulasi positivi	UNI 10678:1998
Conta spore di Clostridi solfito riduttori	M.U. 955:94

5.1.3 Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio della colonna d'acqua

Rilievi con sonda multiparametrica

I risultati relativi al monitoraggio condotto sui parametri chimico-fisici della colonna d'acqua elaborati statisticamente mediante tecniche del Box-Whiskers ed elaborati in modo raggruppato rispetto al fattore "fase" di monitoraggio [AO1 (NOV 2015 ÷ NOV 2016), AO2 (DIC 2016 ÷ OTT 2018), AO3 (NOV 2018 ÷ MAR 2019), C1 (APR 2019 ÷ OTT 2019) e C2 (NOV 2019 ÷ OTT 2020) e C3 (NOV 2020 ÷ OTT 2021) Allegato P] sono riportati in Allegato Q al presente documento.

Di seguito si riporta quanto emerso dall'analisi per ciascun parametro oggetto di monitoraggio della colonna d'acqua.

Relativamente al parametro conducibilità si segnalano in fase AO molteplici *outlayers* che sono da considerarsi non di riferimento. La conducibilità mostra valori medi prossimi a 50 mS/cm in tutte le fasi e *range* di variabilità in fase di cantiere comprese approssimativamente tra 40-60 mS/cm; tali valori sono ampiamente inclusi nella variabilità riscontrata per questo parametro nelle fasi di monitoraggio AO1 e AO2. Si segnala che valori di conducibilità di 20 mS/cm non sono tipici di ambienti marini e possono essere associati alla presenza di apporti dulciacquicoli.

I livelli di ossigeno disciolto per la fase cantiere (C1, C2, C3) mostrano valori di saturazione mediamente minori delle fasi AO1, sebbene paragonabili alla situazione registrata per la fase AO3. Tali risultanze sono probabilmente associate alle attività di dragaggio che con la movimentazione dei sedimenti hanno probabilmente determinato un maggiore carico di sostanza organica nella colonna d'acqua con conseguente deplezione dell'ossigeno disciolto. Si evidenzia come la fase AO2 sia caratterizzata da valori di ossigeno disciolto estremamente variabili con la massima fluttuazione assoluta (intesa come *range* minimo-massimo) riscontrata ad oggi durante tutto il monitoraggio effettuato. Sono stati rilevati altresì in fase AO, valori di sovrasaturazione occasionalmente molto elevati (>200%) e numerosi *outlayers* inferiori ai valori medi e con livelli di saturazione molto bassi indicativi di una condizione locale di deplezione di ossigeno in soluzione. È da segnalare che le fasi C2 e C3 mostrano per questa variabile un elevato numero di *outlayers* (registrazioni associate a livelli di sovrasaturazione rispetto alla media) ad indicare un possibile rientro del sistema verso la condizione di saturazione registrata in fase AO1.

Il valore del pH è strettamente tamponato in mare e, in tutti i casi, i valori medi registrati si mantengono attorno ad 8,0. I valori di pH rilevati in fase C1 sono mediamente inferiori ai valori medi registrati AO con valori minimi in alcuni casi prossimi a 6,0 unità di pH; inoltre, la fase di C1 mostra una maggiore frequenza di *outlayers* inferiori a 7,0. Al contrario, la fase C2 mostra una minore frequenza e intensità di *outlayers* inferiori alla media. In fase C3 gli *outlayers* non sono rilevanti e la situazione tende ad essere stabilmente rappresentata nel range 7,0-8,2 udi pH.

Per quanto riguarda lo stato di ossido-riduzione della colonna d'acqua, questo appare sicuramente migliore in fase di cantiere rispetto alla condizione AO durante la quale sono stati registrati anche valori di prossimi a zero. Il potenziale redox, infatti, mostra, oscillazioni molto ampie nelle due fasi AO1 e AO2 con valori medi più bassi rispetto alla fase AO3 e C1-C3 che, al contrario, mostrano valori redox positivi e mediamente prossimi a >200 mV.

I valori di turbidità medi e gli *outlayers* registrati in fase di Cantiere (C1, C2, C3) non sono significativamente diversi da quanto riscontrato in fase AO, anzi, si riscontrano valori di turbidità molto elevati in relazione alla fase AO2. Si registrano frequenti *outlayers* superiori a 100 NTU in tutte le fasi considerate. In fase C3 si segnala una sostanziale diminuzione di frequenza degli *outlayers* per questa variabile.

Anche la clorofilla-*a*, sebbene mediamente più alta e associata ad una più ampia variabilità rispetto alla fase AO1, non mostra scostamenti significativi nella fase di Cantiere (C1, C2 e C3) rispetto alle fasi AO2 e AO3. In generale, la clorofilla-*a*, utilizzata per stimare la produttività fitoplanctonica, mostra valori medi che si attestano attorno a 2 mg/m³ con *outlayers* frequenti in tutte le fasi considerate, superiori a 4 mg/m³ con valori eccezionalmente prossimi a 22 mg/m³ in un *record* della fase AO1. La fase C3 mostra un minor numero di *outlayers* con un range di variabilità meno ampio delle fasi precedenti.

Analisi chimico-fisiche e microbiologiche

I risultati relativi al monitoraggio condotto sui parametri chimico-fisici della colonna d'acqua (Allegato S) elaborati statisticamente mediante tecniche del Box-Whiskers ed elaborati in modo raggruppato rispetto al fattore "fase" di monitoraggio sono riportati in Allegato T al presente documento.

Relativamente al parametro Solidi Sospesi Totali (TSS) non si segnalano differenze statisticamente significative rispetto alla fase AO per la fase C1. Al contrario, le fasi C2 e C3 mostrano valori di TSS mediamente maggiori rispetto alle altre fasi e associati ad una più ampia variabilità minimo-massimo. È da segnalare, tuttavia, che questa rientra sempre nei livelli riscontrati per i numerosi *outlayers* registrati in fase AO. In fase C3 si segnala un valore medio sensibilmente inferiore rispetto alla fase C2 che può lasciare ipotizzare un ritorno verso i valori di AO. Relativamente agli idrocarburi totali si rileva un incremento dei valori medi in fase di Cantiere rispetto alla fase AO (AO1, AO2, AO3) che, tuttavia, mostra numerosi *outlayers* ampiamente superiori ai valori medi riscontrati in fase di Cantiere (C1, C2 e C3) evidenziando la presenza di un contesto ad elevata variabilità per contenuto di idrocarburi totali. Non si rilevano differenze statisticamente significative tra i valori medi riscontrati nelle fasi di cantiere.

Per quanto riguarda i parametri chimico-fisici, l'azoto ammoniacale, l'azoto nitroso, gli ortofosfati e il fosforo totale mostrano in fase AO1 livelli mediamente simili a quelli riscontrati in fase di Cantiere sebbene la fase AO1 mostri anche la presenza di *outlayers* con concentrazioni molto elevate e superiori alle fasi di Cantiere (C1, C2 e C3). Per quanto riguarda il fosforo totale si segnala che le fasi C2 e C3 mostrano livelli medi molto bassi e fluttuazioni minime attorno alla media, mentre le fasi AO sono caratterizzate da medie e range di fluttuazione più ampi con frequenti *outlayers*. L'azoto nitrico, invece, mostra una maggiore eterogeneità in fase di Cantiere con frequenti *outlayers* notevolmente superiori alla media (C2 e C3). L'azoto totale manifesta, rispetto alla fase AO, fluttuazioni maggiori in fase di Cantiere (C1, C2 e C3) con frequenti *outlayers*. L'andamento del TOC evidenzia una variabilità molto ampia in fase AO con valori anche molto elevati in fase AO2 che tendono a diminuire in fase di Cantiere (C1 e C2); sono frequenti numerosissimi *outlayers* superiori alla media in tutte le fasi di monitoraggio.

Per quanto riguarda gli elementi in traccia la maggior parte dei parametri misurati mostra valori medi e *range* di variazione minimo-massimo comparabili in tutte le fasi di monitoraggio con alcune eccezioni. L'Arsenico, presenta in fase AO2 anche *outlayers* di concentrazione elevata. Il Cadmio, al contrario presenta questo comportamento in fase Cantiere (C1 e C2). In fase C3 il range di fluttuazione attorno al valore medio è molto ristretto e gli *outlayers* sono meno frequenti e mostrano livelli sostanzialmente minori rispetto a quelli registrati nelle fasi C1 e C2. Il cromo totale, il Nichel, il Rame, il Vanadio, lo Zinco e il Piombo mostrano frequenti *outlayers* nelle fasi AO1 e AO2 e, in alcuni casi, in fase di cantiere (C2). Per quanto riguarda il Vanadio, si osserva una generale tendenza all'incremento dei valori medi e dell'ampiezza di fluttuazione minimo-massimo nelle fasi C1, C2 e C3 che mostrano anche *outlayers* più frequenti e caratterizzati da livelli maggiori rispetto alle fasi AO.

Relativamente ai composti organici persistenti, non si riscontrano livelli medi significativamente maggiori in fase di Cantiere rispetto alle fasi AO con alcune eccezioni rappresentate dal Naftalene e dagli

IPA totali che mostrano valori medi in aumento nelle fasi C1-C3 con variabilità associate alla media più ampie. Molti IPA presentano in fase di C2 e C3, numerosi *outlayers* con valori superiori alla media.

Per quanto riguarda la microbiologia, i livelli riscontrati in fase di Cantiere sono in linea oppure inferiori ai livelli riscontrati in fase AO. Si segnalano anche in questo caso numerosi *outlayers* ad elevata abbondanza nelle fasi AO2 e AO3. Gli stafilococchi coagulasi positivi mostrano valori significativamente maggiori in fase AO rispetto a quanto registrato in fase di Cantiere (C1-C3). I clostridi solfito riduttori mostrano frequenti *outlayers* superiori alla media in fase C2 e C3. Questa situazione determina la significativa differenza tra le fasi di monitoraggio riscontrate dal test multivariato condotto (ANOSIM, *one-way*).

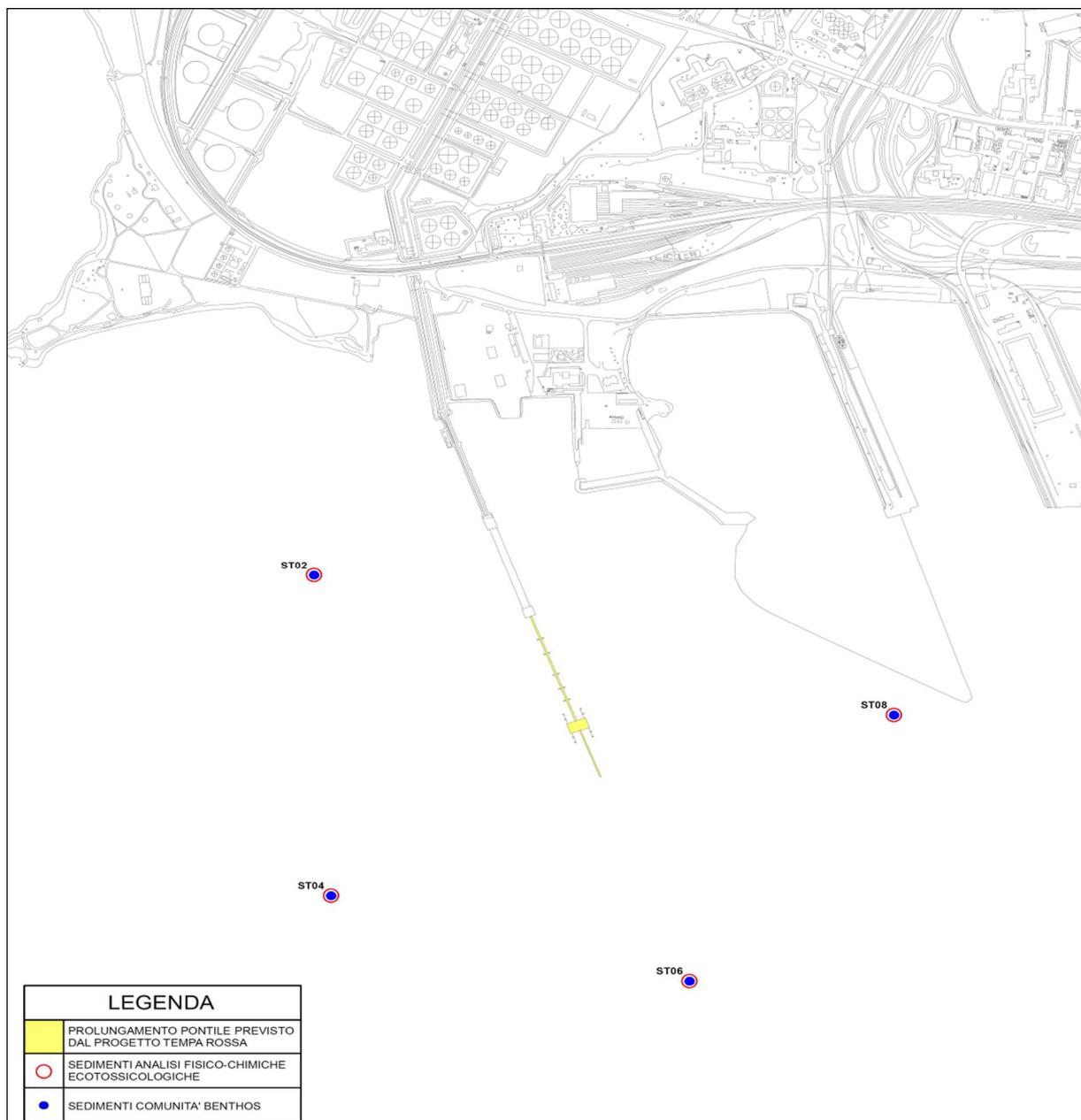
5.2 MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DEI SEDIMENTI MARINI

Come previsto dal PMA, durante la **fase ante operam** del progetto è stato valutato lo stato di qualità dei sedimenti marini preventivamente all'inizio della fase di cantiere, mediante campagne trimestrali di campionamento per l'esecuzione di analisi chimico-fisiche ed ecotossicologiche e caratterizzazione della comunità macrozoobentonitica.

Per la **fase di cantiere** del progetto, il PMA prevede l'esecuzione di monitoraggi con modalità analoghe alla fase ante operam (campagne trimestrali per l'esecuzione di analisi chimico-fisiche e ecotossicologiche sui sedimenti e caratterizzazione della comunità macrozoobentonitica).

Le stazioni di monitoraggio e prelievo dei sedimenti del fondale sono disposte a raggiera in corrispondenza della corona esterna delle stazioni già previste per le indagini sulla colonna d'acqua, come riportato in Figura 8.

Figura 8 – Stazioni di monitoraggio dei sedimenti



Le stazioni di prelievo dei sedimenti marini hanno le coordinate indicate nella seguente Tabella 37.

Tabella 37 – Coordinate punti di campionamento sedimenti marini

Nome stazione	UTM WGS84 F33N		Geografiche	
	E	N	E	N
ST02	685488,1	4482509,1	17° 11' 16,6900"	40° 28' 18,7318"
ST04	685529,5	4481572,4	17° 11' 17,4610"	40° 27' 48,3419"
ST06	686438,4	4481320,5	17° 11' 55,7591"	40° 27' 39,4462"
ST08	686954,1	4482102,6	17° 12' 18,4694"	40° 28' 04,3713"

Le operazioni di campionamento eseguite hanno previsto l'utilizzo del mezzo navale della ditta Ce.Sub. S.r.l. per raggiungere le postazioni di monitoraggio; una volta raggiunta la posizione di ciascuna stazione di monitoraggio e verificata la profondità del fondale mediante ecoscandaglio, si è proceduto al prelievo dei sedimenti dal fondale tramite l'utilizzo di una benna di tipo *Van Veen* manuale [(dimensioni di 22x22x20 cm corrispondente ad un volume di 9,680 litri - crf. metodica ICRAM (2003)] azionata da operatore subacqueo. In corrispondenza di tutte e 4 le stazioni di monitoraggio sono stati prelevati campioni di sedimento da sottoporre alle determinazioni di laboratorio schematizzate nella seguente Tabella 38.

Tabella 38 – Tipologie di analisi eseguite sui sedimenti superficiali

Oggetto di indagine	Tipologie di analisi eseguite*
<i>Sedimenti superficiali</i>	Fisico-chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche
<i>Comunità macrozoobentonica</i>	Determinazione tassonomica e calcoli parametri strutturali della comunità

*: secondo le quantità ed il protocollo analitico descritto nel documento [1] (rif. Paragrafi 2.3.1 e 2.3.2, Tabelle 7 ed 8) riepilogato nella successiva Tabella 39.

Il protocollo analitico applicato ai campioni di sedimento prelevati, in termini di parametri analizzati e numero di campioni sui quali sono stati determinati, rispetta quanto previsto nel PMA (rif. documento [1], Paragrafi 2.3.1 e 2.3.2, Tabelle 7 ed 8) come meglio dettagliato nei successivi paragrafi.

5.2.1 Risultati analisi chimico fisiche, microbiologiche ed ecotossicologiche sui sedimenti

Nel periodo di riferimento del presente report sono state eseguite n. 4 campagne di monitoraggio dei sedimenti, le cui date di esecuzione sono riportate nella Tabella 31.

In ottemperanza a quanto richiesto dal PMA, durante ciascuna campagna di monitoraggio sono stati prelevati campioni di sedimenti in corrispondenza delle n. 4 postazioni identificate nel precedente paragrafo 5.2, secondo le modalità specificate nel medesimo.

Sui campioni prelevati sono stati determinati i parametri elencati nella seguente Tabella 39, secondo lo schema riportato nella successiva Tabella 40, dove è stato riepilogato, per ogni campione, il protocollo analitico adottato.

Tabella 39 – Pacchetti analitici: sedimenti marini – *fase ante operam e fase di cantiere*

Tipologia analisi	Campioni	Parametri determinati
Analisi fisiche	Su tutti i campioni	Contenuto d'acqua e peso specifico (densità), analisi granulometrica tramite granulometro laser
Analisi chimiche standard	Su tutti i campioni	Metalli (Al, As, Cd, Cr totale, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Zn e V), PCB, IPA, Benzene, Idrocarburi leggeri C \leq 12, Idrocarburi pesanti C $>$ 12 e TOC
Analisi chimiche integrative	Sul 10% dei campioni prelevati*	Azoto totale, Fosforo totale, Pesticidi organoclorurati, Esaclorobenzene, Composti organostannici, Composti monoaromatici (Etilbenzene, Toluene, Stirene e Xileni)
	Su n. 2 aliquote	Amianto, Diossine e Furani
Analisi microbiologiche	Su tutti i campioni	Enterococchi fecali, Coliformi totali, <i>Escherichia coli</i> , Clostridi (Spore di Clostridi solfito riduttori), <i>Salmonella</i> e Stafilococchi
Analisi ecotossicologiche	Sul 30% dei campioni prelevati*	Saggio di tossicità, su elutriato e sedimento, sulle seguenti specie Test: - <i>Vibrio Fisheri</i> ; - <i>Brachionus Plicatilis</i> .

*: analizzati il 50% dei campioni prelevati, con maggiore cautela rispetto a quanto previsto dal PMA.

Tabella 40 – Riepilogo del protocollo analitico applicato ai sedimenti

<i>Denominazione Stazione</i>	<i>Analisi fisiche</i>	<i>Analisi chimiche standard</i>	<i>Analisi Microbiologiche</i>	<i>Analisi chimiche integrative (sul 10% dei campioni)</i>	<i>Amianto, Diossine e Furani (su n. 2 campioni)</i>	<i>Analisi Ecotossicologiche (sul 30% dei campioni)</i>
Campagna di monitoraggio del 24 novembre 2020						
ST02	X	X	X	X	X	X
ST04	X	X	X	X	X	X
ST06	X	X	X	-	-	-
ST08	X	X	X	-	-	-
Totale campioni	4	4	4	2	2	2
Campagna di monitoraggio del 24 febbraio 2021						
ST02	X	X	X	-	-	-
ST04	X	X	X	-	-	-
ST06	X	X	X	X	X	X
ST08	X	X	X	X	X	X
Totale campioni	4	4	4	2	2	2
Campagna di monitoraggio del 13 maggio 2021						
ST02	X	X	X	X	X	X
ST04	X	X	X	X	X	X
ST06	X	X	X	-	-	-
ST08	X	X	X	-	-	-
Totale campioni	4	4	4	2	2	2
Campagna di monitoraggio del 26 agosto 2021						
ST02	X	X	X	-	-	-
ST04	X	X	X	-	-	-
ST06	X	X	X	X	X	X
ST08	X	X	X	X	X	X
Totale campioni	4	4	4	2	2	2

Relativamente alle analisi fisiche nella seguente Tabella 41 si riepilogano le classi dimensionali individuate mediante analisi granulometrica, secondo le indicazioni fornite dalla Tabella A1, Allegato A del D.M. del 7 novembre 2008.

Tabella 41 – Frazioni dimensionali analisi granulometrica

<i>Frazioni dimensionali</i>		<i>Dimensioni</i>
Ghiaia		> 2 mm
Sabbia		2 mm > x > 0,063 mm
Pelite	Silt	0,063 mm > x > 0,004 mm
	Argilla	< 0,004 mm

La caratterizzazione della frazione pelitica nelle componenti silt ed argilla è stata effettuata su tutti i campioni aventi percentuale di frazione pelitica maggiore del 10%.

La determinazione dei parametri fisici, chimici, microbiologici ed ecotossicologici è stata eseguita presso il laboratorio LabAnalysis S.r.l.

Si specifica che per le metodiche analitiche è stato adottato il criterio indicato nel documento [1] nei paragrafi 2.3.1 e 2.3.2, “...omissis... I diversi metodi analitici per la determinazione dei parametri da ricercare saranno i più aggiornati tra quelli riportati nei protocolli nazionali e/o internazionali quali EPA, ISO, UNI EN, ARPAT/IRSA-CNR, ASTM, e/o disponibili nella letteratura scientifica di riferimento. ...omissis...” riepilogati nella seguente Tabella 42.

Tabella 42 – Metodiche di analisi per i sedimenti marini (novembre 2020 ÷ ottobre 2021)

Parametro	Metodica
Colore	P-AM-64 Rev.1
Odore	P-AM-64 Rev.1
Residuo Secco a 105°C	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
Umidità	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
Contenuto d'acqua	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
Densità	UNI EN 13040:2002
Analisi granulometriche	
Ghiaia (>2mm)	ISO 13320:2020
Sabbia (0,063mm ÷ 2mm)	ISO 13320:2020
PELITE - Silt (0,004mm ÷ 0,063mm)	ISO 13320:2020
PELITE - Argilla (< 0,004mm)	ISO 13320:2020
Frazione pelitica	somma
Analisi chimiche	
Idrocarburi C≤12	EPA 5035A 2002 + EPA 8015C 2007
Idrocarburi C>12	ISO 16703:2004
TOC	ICRAM Acqua – Scheda 4 2001/2003
Alluminio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Arsenico	
Cadmio	
Cromo	
Rame	
Ferro	
Mercurio	

continua nella pagina seguente

segue dalla pagina precedente

Parametro	Metodica
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Piombo	
Zinco	
Vanadio	
Benzo(a)antracene	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
Benzo(a)pirene	
Benzo(e)pirene	
Benzo(b)fluorantene	
Benzo(k)fluorantene	
Benzo(j)fluorantene	
Benzo(g,h,i)perilene	
Crisene	
Dibenzo(a,e)pirene	
Dibenzo(a,l)pirene	
Dibenzo(a,i)pirene	
Dibenzo(a,h)pirene	
Dibenzo(a,h)antracene	
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	
Pirene	
Naftalene	
Acenaftilene	
Acenaftene	
Fluorene	
Fenantrene	
Antracene	
Fluorantene	
Sommatoria IPA	
Esaclorobenzene	
Alaclor	
Aldrin	
Atrazina	
Alfa-esacloroesano (alfa-HCH)	
Beta-esacloroesano (beta-HCH)	
Gamma-esacloroesano (gamma-HCH) (lindano)	
Cis-Clordano	
Trans-Clordano	
Clordano (Cis + Trans)	
o,p'-DDD	
p,p'-DDD	
o,p'-DDE	

continua nella pagina seguente

segue dalla pagina precedente

Parametro	Metodica
p,p'-DDE	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
o,p'-DDT	
p,p'-DDT	
DDD-DDT-DDE	
Dieldrin	
Endrin	
Eptacloro	
Eptacloro epossido	
Diossine e Furani	
PCB 28	EPA 1668C 2010
PCB 52	
PCB 77	
PCB 81	
PCB 101	
PCB 118	
PCB 126	
PCB 128	
PCB 138	
PCB 153	
PCB 156	
PCB 169	
PCB 180	
Sommatoria PCB	UNI EN ISO 23161:2011
Composti organo stannici (somma)	
Monobutilstagno	
Dibutilstagno	
Tributilstagno	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU n°248 21/10/1999 Met VII. 1
Azoto totale	
Fosforo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Benzene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Etilbenzene	
Stirene	
Toluene	
m,p-Xilene	
o-Xilene	
Sommatoria Xileni	
Sommatoria aromatici (TEXS)	
Amianto	

continua nella pagina seguente

segue dalla pagina precedente

Parametro	Metodica
Analisi microbiologiche	
Coliformi fecali	Rapporti ISTISAN 2002/3 pag 37-38
Escherichia Coli	
Salmonella spp	APAT CNR IRSA Linee Guida 20/2003
Stafilococchi	P-AM-747
Streptococchi fecali	APAT CNR IRSA Linee Guida 20/2003 metodo 4
Spore di clostridi solfitoriduttori	ICRAM Sedimenti - Scheda 6 2001/2003
Coliformi totali	Rapporti ISTISAN 2002/3 pag 37-38
Analisi ecotossicologiche	
Saggio di tossicità acuta con batteri bioluminescenti <i>Vibro fischeri</i> - (sedimento)	UNI EN ISO 11348-3:2009
Saggio di tossicità acuta con batteri bioluminescenti <i>Vibro fischeri</i> - (elutriato) [EC50%]	APAT CNR IRSA 8030 Man 29 2003
Saggio di tossicità acuta con batteri bioluminescenti <i>Vibro fischeri</i> - (elutriato) [EC20%]	APAT CNR IRSA 8030 Man 29 2003
Saggio di tossicità acuta con <i>Brachionus plicatilis</i> (elutriato) [EC50%]	ASTM E1440-91(2004) + Rotox KIT M
Saggio di tossicità acuta con <i>Brachionus plicatilis</i> (elutriato) [EC20%]	ASTM E1440-91(2004) + Rotox KIT M

I risultati di tutte le determinazioni effettuate e i relativi metodi analitici sono riepilogati nella tabella costituente l'Allegato U, mentre i relativi rapporti di prova sono conservati, a disposizione per la consultazione, presso gli uffici della Raffineria di Taranto.

5.2.2 Caratterizzazione della comunità macrozoobentonitica

Nel periodo di riferimento del presente report sono state eseguite n. 4 campagne di monitoraggio dei sedimenti per la caratterizzazione della comunità macrozoobentonitica, le cui date di esecuzione sono riportate in Tabella 31.

In occasione di ciascuna campagna, in corrispondenza delle n. 4 le stazioni di monitoraggio, si è proceduto al prelievo, tramite benna di tipo Van Veen manuale, azionata da un operatore subacqueo, di sedimenti in corrispondenza di n. 3 differenti aree di fondale afferente alla singola stazione. Il sedimento di risulta, una volta eseguiti i prelievi destinati alle analisi chimiche di cui ai punti precedenti, è stato setacciato (maglia 1 mm) con acqua marina e sono stati isolati i residui da destinare alla caratterizzazione macrozoobentonitica. La metodica seguita per la determinazione è quella ICRAM (2003). L'utilizzo del setaccio maglia 1 mm rispetto al setaccio con maglia di 0,5 mm previsto da metodologia ICRAM, è stato effettuato su indicazione ottenuta nel 2014 dal CNR in riferimento al documento ISPRA "Scheda metodologica per il campionamento e l'analisi del macrozoobenthos di fondi mobili" e al fatto che nel documento [1] è riportato a pagina 26 "A bordo si provvederà a setacciare il sedimento prelevato con acqua di mare corrente, su vagli con luce netta idonea, e a fissare i campioni in una soluzione di formaldeide tamponata al 4% ed acqua di mare".

I campioni prelevati (per un totale di 12 aliquote per ciascuna campagna) sono stati recapitati entro lo stesso giorno presso l'Istituto per l'Ambiente Marino Costiero del Consiglio Nazionale delle Ricerche (nel seguito "IAMC C.N.R.") di Taranto, per le pertinenti valutazioni; gli esiti della caratterizzazione sono

contenuti nelle relazioni redatte dall'istituto IAMC C.N.R., riportate in Allegato X.

5.2.3 Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio della qualità dei sedimenti

Analisi chimico-fisiche, microbiologiche ed ecotossicologiche sui sedimenti

I risultati relativi al monitoraggio condotto sui parametri chimico-fisici standard dei sedimenti elaborati statisticamente mediante tecniche di statistica multivariata del Box-Whiskers ed elaborati in modo raggruppato rispetto al fattore "fase" di monitoraggio [AO1 (novembre 2015 ÷ novembre 2016), AO2 (dicembre 2016 ÷ ottobre 2018), AO3 (novembre 2018 ÷ marzo 2019), C1 (aprile 2019 ÷ ottobre 2019), C2 (novembre 2019 ÷ ottobre 2020) e C3 (novembre 2020 ÷ ottobre 2021) – Allegato V] sono riportati in Allegato W al presente documento.

Si riportano nel seguito le considerazioni puntuali relative alle sole variabili che hanno mostrato una variazione significativa del valore medio oppure della varianza rispetto al fattore "fase".

I valori medi di contenuto d'acqua, residuo secco fisso, umidità naturale non mostrano variazioni significative dei valori medi. La densità media del sedimento nella "fase" Cantiere (C1 in particolare) appare minore rispetto a quella prelevata AO, tuttavia il *range* di variabilità di questa variabile è incluso in larga parte nel *range* di variabilità delle fasi AO. Il valore medio torna prossimo alle fasi AO in C3. Alluminio e Ferro sono elementi legati anche alla composizione geologica del sedimento; in questo caso specifico, gli *outlayers* relativi a questi elementi possono essere attribuibili alla maggiore presenza di alluminosilicati o solfuri di ferro nel campione sottoposto ad analisi. Gli elementi in traccia Zn, Cu, Cr, Ni, Cd presentano molti *outlayers* in fase AO che tendono a scomparire in fase di Cantiere. I livelli di As, Pb si mantengono mediamente costanti con *range* di variabilità compresi all'interno della variabilità AO. I valori di Hg mostrano media e range di variabilità molto maggiori in fase AO3 rispetto alle AO1-2. Questa condizione tende gradualmente a ridursi nelle fasi C1-C3.

Per quanto riguarda la granulometria, si osserva che in fase AO i sedimenti sono costituiti essenzialmente da sabbie con variabile contenuto in pelite. Il dato indica una notevole eterogeneità granulometrica tra le stazioni di indagine. La percentuale di argilla che compone la frazione della pelite è molto variabile. Questo dato appare essere variato maggiormente in fase di Cantiere, infatti la media del contenuto di argilla si attesta attorno a valori prossimi a zero (C1, C2, C3).

Mediamente i valori di idrocarburi C<12 e C>12 nei sedimenti sono rimasti costanti con tendenza alla diminuzione nelle fasi di Cantiere. Da segnalare che in fase AO i valori di C<12 appaiono costantemente ristretti attorno al valore medio 0,5 mg/kg mentre nelle fasi di cantiere si riscontra una maggiore variabilità del dato con valori compresi tra circa 0,2-0,6 mg/kg. Gli idrocarburi C>12 sono mediamente costanti anche se si riscontrano alcuni *outlayers* superiori a 500 mg/kg in fase AO e C2. I valori di TOC registrati nei sedimenti sono tutti molto elevati e tipici di un sistema ad elevato carico di sostanza organica. Si nota un progressivo incremento del TOC nei sedimenti con un andamento in crescita rispetto ai valori medi che si registra a partire dalla fase AO3 e che si riscontra anche nelle fasi C1 – C3. Anche l'Azoto totale mostra lo stesso incremento nel corso del tempo dei valori medi registrati a partire dalla fase AO3.

Per quanto riguarda i livelli di Hg nel sedimento, si rileva in fase AO la presenza di valori medi molto bassi con *outlayers* frequenti anche prossimi a valori di 0,8 mg/kg. La fase AO3 mostra la maggiore variabilità del mercurio con un ampio *range* minimo-massimo. In fase di cantiere la variabilità attorno alla media è maggiore rispetto alle fasi AO1 e AO2, con misure puntuali che presentano valori <0,5 mg/kg. Da segnalare, che l'AO3 mostra livelli di mercurio con un *range* di variabilità maggiore della fase di Cantiere.

Anche il V mostra una maggiore variabilità in fase di cantiere (C2) rispetto ai livelli riscontrati AO. Per quanto riguarda i contaminanti organici, IPA e PCB mostrano valori medi generalmente superiori in fase AO rispetto alle fasi di Cantiere durante le quali si registrano alcuni *outlayers* associati i quali, comunque, sono stati registrati anche in fase AO.

In relazione alle variabili chimiche analizzate su una percentuale del totale complessivo di campioni, si commentano a seguire le variazioni significative del valore medio oppure della varianza rispetto al fattore “fase”.

Molti dei composti analizzati in fase AO mostrano livelli medi superiori rispetto alla fase C1 (Alachlor, Aldrin, alfa, beta, gamma-HCH, Cis- e trans-clordano, dieldrin e endrin). In particolare, la fase AO2 mostra un ampio *range* minimo-massimo di fluttuazione delle variabili. In fase C2 molti pesticidi analizzati mostrano il maggiore *range* di variazione minimo-massimo riscontrato nella campagna di monitoraggio. L’eptacloro, l’eptacloro epossido tendono ad aumentare progressivamente nel tempo. L’incremento si rileva a partire dalla fase AO (spesso dalla AO2) e raggiunge nella fase di Cantiere *range* ampi di variabilità. Atrazina, etilbenzene, stirene, toluene, xileni e HCB mostrano un andamento inverso con una tendenza alla diminuzione dei valori massimi riscontrati nel corso del monitoraggio e medie inferiori in fase di Cantiere (C1). Al contrario, si osserva in fase C2 un incremento significativo dei valori medi di alcune di queste sostanze associato alla maggiore variabilità minimo-massimo in particolare riferibile ai pesticidi. I composti organostannici (singoli e sommatorie) e le diossine e furani mostrano valori medi progressivamente maggiori nel corso del monitoraggio a partire dalla fase AO3. Tale incremento torna a diminuire in fase C2 che presenta valori medi minori rispetto alle due fasi AO3 e C1. Si segnala che la fase C3 mostra generalmente livelli medi e range di variabilità minori rispetto alla fase C2 ad indicare una sostanziale tendenza alla diminuzione dei livelli di queste sostanze.

Relativamente ai microrganismi presenti nel sedimento, si evidenziano livelli mediamente superiori in fase AO rispetto al Cantiere per Stafilococchi, Streptococchi fecali, coliformi totali e spore di clostridi solfito riduttori e *Salmonella* spp. In particolare, si osserva una maggiore presenza di *outlayers* elevati in fase AO2. Un *trend* opposto si osserva per *E. coli* che mostra valori mediamente maggiori nelle fasi di Cantiere sebbene l’AO mostri *hot-spot* elevati occasionali e un’ampia variabilità. È da sottolineare che *E. coli*, ad eccezione delle spore di clostridi che mostrano una maggiore persistenza nel tempo in ambiente marino, presenta una associazione elevata a fonti di contaminazione recente di origine antropica e, essenzialmente, a reflui fognari. Non si riscontrano significatività per quanto riguarda il test statistico multivariato (ANOSIM, *one-way*) relative al fattore “fase”. La fase C3 non si differenzia in modo significativo dalle fasi precedenti C1, C2.

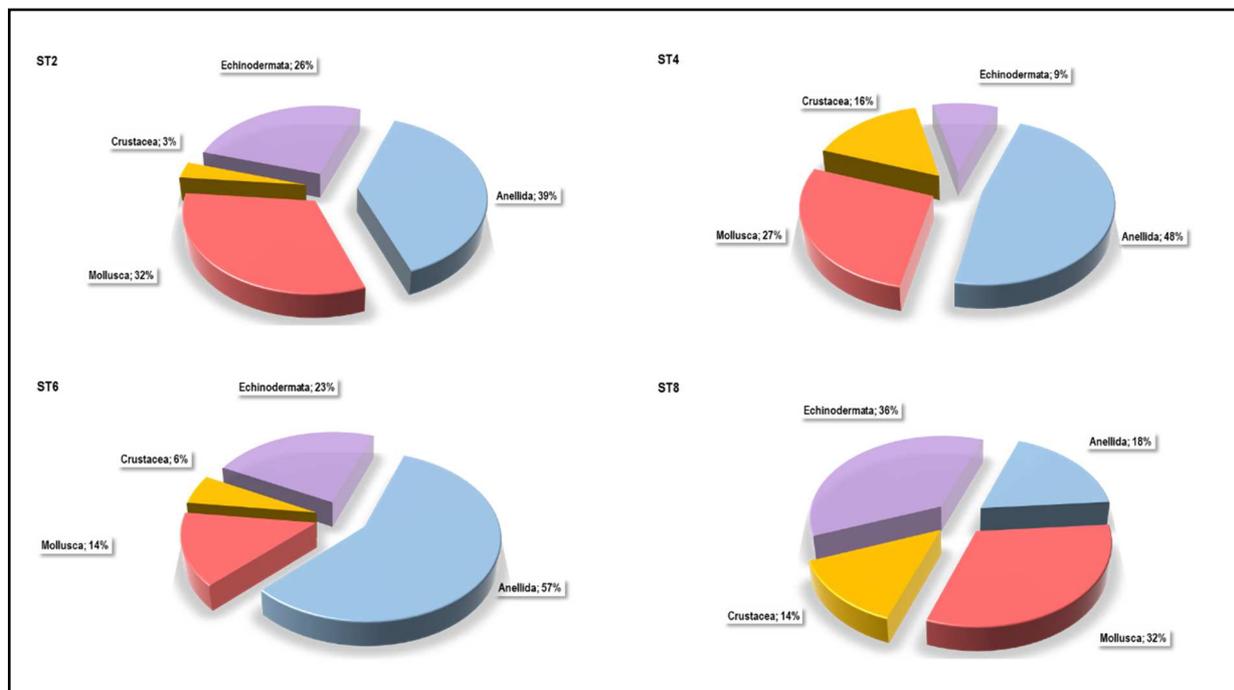
I dati ecotossicologici così come prodotti secondo le specifiche del PMA mostrano che la maggior parte dei saggi effettuati evidenziano tossicità bassa o assente. È da segnalare, inoltre, una frequente assenza di effetto riscontrata per la fase liquida testata e un effetto compreso nella quasi totalità dei casi tra valori di 0-2 STI (Saggio di Tossicità Acuta) per la fase solida. La fase C3 mostra un incremento medio della STI associata a valori compresi tra 2-15. I dati in fase di Cantiere non sono valutabili su base statistica multivariata in quanto l’unico saggio che ha mostrato valori misurabili è il *V. fischeri* in fase solida.

Monitoraggio macrozoobenthos

Complessivamente nelle quattro stazioni sono stati rinvenuti e identificati 32 taxa di cui 12 appartenenti al phylum dei Molluschi, in prevalenza bivalvi. Al contrario il totale degli individui, 132, sono così ripartiti: 57 appartenenti al phylum degli Anellidi (43% del totale), 34 ai Molluschi (26%), 28 agli Echinodermi (21%) e 13 ai Crostacei (10%). La ripartizione percentuale degli organismi raccolti per i vari phyla

determinati nelle quattro stazioni di campionamento, per maggiore semplicità di esposizione, è rappresentazione graficamente in Figura 9.

Figura 9 – Ripartizione della percentuale di abbondanza degli organismi raccolti, dati aggregati per phyla e stazione



L'area campionata presenta una variabilità stagionale nella composizione dei popolamenti macrozoobentonici che riflettono la naturale disponibilità di risorse. Il periodo autunnale vede, in tutte le stazioni considerate, una flessione numerica sia relativamente alle specie censite che agli individui. Tuttavia, nel tempo (novembre 2020 e ottobre 2021) si notano andamenti differenti. Nel novembre del 2020 infatti, gli indici di ricchezza specifica, distribuzione delle specie e diversità sono uniformemente distribuiti tra le stazioni ST02, ST04 e ST06. Nella ST08 è stata, invece, identificata un'unica specie rendendo impossibile anche il calcolo degli indici suddetti. Al contrario, nell'ottobre 2021, la stazione ST08 risulta avere i valori di ricchezza in specie, diversità e uniformità più alti rispetto a tutte le altre stazioni considerate. La composizione tassonomica, inoltre, mostra che nonostante il phylum Mollusca rimanga sempre dominante si ha una maggiore diversificazione dei restanti phyla, con aumento di specie di Echinodermata e Crustacea.

L'indagine svolta nel periodo primaverile mette bene in evidenza, in tutte le stazioni di indagine, la stagionalità dei popolamenti sia per numero di specie che per abbondanza, soprattutto nella meno profonda (ST02). In questa stazione, il numero di specie è più che raddoppiato e il numero di individui è sette volte superiore al numero di individui rilevato nei periodi invernali. Le stazioni ST04 ed ST06 sono quelle meno influenzate dalla stagionalità sia per la ricchezza in specie che per numero di individui. Il phylum dominante rimane quello dei Molluschi, tuttavia, sono presenti numerose specie anche di Anellidi, Crostacei ed Echinodermi. La comunità macrobentonica è risultata, quindi, dominata prevalentemente dai Molluschi e Anellidi in quasi tutte le stazioni con un picco di presenza di Echinodermi nel periodo primaverile per la stazione ST08. Il taxon più abbondante è il mollusco bivalve *Varicorbula gibba* (Olivi, 1792), seguito dall'anellide *Nephtys hombergii* (Savigny in Lamarck, 1818). La stazione ST08 differisce dalle altre per una distribuzione più uniforme del numero di organismi tra i vari

phyla con massima concentrazione di Echinodermi della specie *Ophioderma longicaudum* (Bruzellius, 1805).

I valori ottenuti dagli indici biotici calcolati sono caratteristici di ambienti disturbati. Da sottolineare, tuttavia, come i risultati ottenuti dalla campagna ultima di indagine (C3), mostrino una comunità macrobentonica caratterizzata dalla presenza di specie resistenti al disturbo associate anche ad alcune specie maggiormente sensibili, suggerendo una condizione apparente di debole miglioramento delle condizioni ambientali. Questo andamento deve essere confermato dalle campagne di monitoraggio e indagine future che permetteranno di evidenziare il consolidamento nel tempo della struttura di comunità rilevata nel corso di questa campagna di indagine.

5.3 MONITORAGGIO DEL BIOACCUMULO NEI MITILI (MUSSEL WATCH)

Le stazioni di monitoraggio del bioaccumulo nei mitili sono ubicate in direzione del bacino del Mar Grande rispetto alla posizione del pontile, come riportato in Figura 10.

Figura 10 – Stazioni di posa e prelievo di mitili



Le attività di monitoraggio prevedono l'acquisizione preliminare di mitili da vivai locali, presso cui vengono effettuati, al momento dell'acquisizione dei mitili da impiantare, rilievi della colonna d'acqua e prelievi di acqua superficiale e profonda da sottoporre alla stessa tipologia di analisi di cui al Paragrafo 5.1.

I mitili vengono quindi suddivisi in un'aliquota di bianco, inviata ai laboratori per l'esecuzione delle analisi preliminari, e in due aliquote da posare in corrispondenza delle stazioni ST09 ed ST10 per la successiva maturazione. In queste postazioni, i mitili vengono calati all'interno di ceste, tenute sospese al di sotto della superficie del mare da un corpo morto posato sul fondale, una catena di collegamento e un gavitello di sospensione.

Al termine delle previste quattro settimane di maturazione, le ceste vengono prelevate ed i mitili inviati ai laboratori per le analisi previste nel PMA e riportate nella seguente Tabella 43.

Tabella 43 – Determinazioni di laboratorio per il monitoraggio del bioaccumulo nei mitili

<i>Tipologia analisi</i>	<i>Parametri determinati</i>
Misura dei parametri morfometrici e calcolo indice di condizione	Lunghezza e peso della conchiglia Peso delle parti molli
Analisi chimiche di bioaccumulo	As, Cd, Cr totale, Hg, Ni, Pb, Cu Zn, V PCB, IPA,

Si specifica che, al fine di limitare il rischio di perdita delle ceste dovuto al passaggio di imbarcazioni lungo la rotta in cui sono presenti le stazioni ST09 ed ST10, a seguito dell'ottenimento dell'autorizzazione della Capitaneria di Porto, nel mese di gennaio 2017 si è provveduto all'installazione di segnalamenti marittimi (dotati anche di fanali) in corrispondenza delle suddette stazioni.

In Tabella 44 si riportano per ogni parametro i metodi di determinazione utilizzati dal laboratorio che ha eseguito le analisi.

Tabella 44 –Metodiche di analisi per bioaccumulo nei mitili (novembre 2020 ÷ ottobre 2021)

<i>Parametro</i>	<i>Metodiche</i>
PCB	EPA 1668C 2010
Arsenico	UNI EN 13804: 2013+UNI EN 13805: 2014+UNI EN ISO 17294-2: 2016
Cadmio	
Cromo totale	
Mercurio	
Nichel	
Piombo	
Rame	
Zinco	
Vanadio	
Acenaftene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Acenaftilene	
Naftalene	
Fluorene	
Fluorantene	

continua nella pagina seguente

segue dalla pagina precedente

Parametro	Metodiche
Fenantrene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Antracene	
Pirene	
Benzo(a)antracene	
Crisene	
Benzo(b)fluorantene	
Benzo(k)fluorantene	
Benzo(j)fluorantene	
Benzo(a)pirene	
Benzo(e)pirene	
Dibenzo(a,h)antracene	
Benzo(g,h,i)perilene	
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	
Sommatoria IPA	

5.3.1 Risultati monitoraggio bioaccumulo nei mitili

Nel periodo oggetto del presente report, le attività svolte per il monitoraggio dei mitili sono state le seguenti:

- Il giorno 25 NOV2020, si è proceduto alla posa delle ceste (contenenti i mitili prelevati da un vivaio locale) in corrispondenza delle stazioni individuate da PMA (ST09 ed ST10) e all'invio dell'aliquota di bianco ai laboratori incaricati dell'esecuzione delle analisi chimiche del bioaccumulo e della determinazione dell'indice morfologico.
- Il giorno 11 GEN 2021, dopo il periodo di maturazione previsto, si è proceduto alla raccolta dei mitili e al loro invio ai laboratori incaricati dell'esecuzione delle analisi chimiche del bioaccumulo e della determinazione dell'indice morfologico.
- Il giorno 23 FEB 2021, si è proceduto alla posa delle ceste (contenenti i mitili prelevati da un vivaio locale) in corrispondenza delle stazioni individuate da PMA (ST09 ed ST10) e all'invio dell'aliquota di bianco ai laboratori incaricati dell'esecuzione delle analisi chimiche del bioaccumulo e della determinazione dell'indice morfologico.
- Il giorno 30 MAR 2021, dopo il periodo di maturazione previsto, si è proceduto alla raccolta dei mitili e al loro invio ai laboratori incaricati dell'esecuzione delle analisi chimiche del bioaccumulo e della determinazione dell'indice morfologico.
- Il giorno 27 MAG 2021, si è proceduto alla posa delle ceste (contenenti i mitili prelevati da un vivaio locale) in corrispondenza delle stazioni individuate da PMA (ST09 ed ST10) e all'invio dell'aliquota di bianco ai laboratori incaricati dell'esecuzione delle analisi chimiche del bioaccumulo e della determinazione dell'indice morfologico.
- Il giorno 29 GIU 2021, dopo il periodo di maturazione previsto, si è proceduto alla raccolta dei mitili e al loro invio ai laboratori incaricati dell'esecuzione delle analisi chimiche del bioaccumulo e della determinazione dell'indice morfologico.

- Il giorno 09 AGO 2021, si è proceduto alla posa delle ceste (contenenti i mitili prelevati da un vivaio locale) in corrispondenza delle stazioni individuate da PMA (ST09 ed ST10) e all'invio dell'aliquota di bianco ai laboratori incaricati dell'esecuzione delle analisi chimiche del bioaccumulo e della determinazione dell'indice morfologico.
- Il giorno 29 SET 2021, dopo il periodo di maturazione previsto, si è proceduto alla raccolta dei mitili e al loro invio ai laboratori incaricati dell'esecuzione delle analisi chimiche del bioaccumulo i quali hanno constatato l'assenza dei molluschi all'interno dei mitili, molto probabilmente a causa delle elevate temperature dell'acqua di mare registrate nei mesi estivi dell'anno 2021; pertanto il giorno 26/10/2021, si è proceduto alla posa di nuove ceste (contenenti i mitili prelevati da un vivaio locale) in corrispondenza delle stazioni individuate da PMA (ST09 ed ST10) e all'invio dell'aliquota di bianco ai laboratori incaricati dell'esecuzione delle analisi chimiche del bioaccumulo e della determinazione dell'indice morfologico.
- Il giorno 24 NOV 2021, dopo il periodo di maturazione previsto, si è proceduto alla raccolta dei mitili e al loro invio ai laboratori incaricati dell'esecuzione delle analisi chimiche del bioaccumulo e della determinazione dell'indice morfologico.

I risultati relativi alle campagne di monitoraggio del bioaccumulo eseguite nel periodo in esame sono riepilogati nella documentazione costituente l'Allegato Y, in cui si riassumono i risultati analitici ottenuti sui campioni di mitili prelevati nella postazione di bianco, contestualmente alla data di posa nelle postazioni di monitoraggio, e sui campioni prelevati nelle postazioni di monitoraggio ST09 ed ST10, dopo il periodo di maturazione. In Allegato Y sono inoltre riportati i profili della colonna d'acqua e le analisi chimiche condotte sui campioni di acqua marina prelevati in corrispondenza della postazione di bianco dei mitili, ad una profondità di -1 m dalla superficie e +1 m dal fondale (nel caso specifico, tale profondità equivale a -3 m dalla superficie).

5.3.2 Sintesi ed analisi dei risultati del monitoraggio bioaccumulo nei mitili

I risultati relativi alle attività di rilievo biometrico e al calcolo degli indici sono riportati in Allegato AA al presente documento. In Allegato AA sono riportate le statistiche univariate e multivariate effettuate sui dati acquisiti nel corso del monitoraggio elaborati in relazione al fattore "fase" [AO1 (novembre 2015 ÷ novembre 2016), AO2 (dicembre 2016 ÷ ottobre 2018), AO3 (novembre 2018 ÷ marzo 2019), C1 (aprile 2019 ÷ ottobre 2019), C2 (novembre 2019 ÷ ottobre 2020) e C3 (novembre 2020 ÷ ottobre 2021) – Allegato Z].

Analizzando l'andamento dei descrittori di colonna d'acqua nelle stazioni interessate dal Mussel Watch, si osserva che i valori medi di pH e ossigeno disciolto sono generalmente inferiori in fase di Cantiere e AO3 rispetto a quelli riscontrati in fase AO con un andamento progressivo in diminuzione da AO1. Si segnala che in fase C2 il pH medio tende ad aumentare rispetto a C1. La torbidità rilevata in fase di Cantiere (C1 – C3) è minore rispetto a quella registrata AO mentre il potenziale redox appare mediamente maggiore. In tutti i casi è da sottolineare che sebbene l'analisi statistica multivariata evidenzia una differenza significativa rispetto al fattore "fase" la varianza della fase AO2 è veramente ampia per quasi tutti i descrittori considerati. La clorofilla-*a* misurata nelle varie fasi, mostra un andamento crescente in modo progressivo nelle fasi AO1, AO2 e AO3 con la fase AO3 che raggiunge i valori medi più alti per poi diminuire nuovamente in fase "Cantiere" sebbene si osservino ampi *range* minimo-massimo e *outlayers* superiori alla media nelle fasi C1 e C2. La fase C3 presenta valori medi minori alle altre fasi con una minore variabilità e livelli paragonabili alla fase AO2.

Relativamente alla componente microbica, gli andamenti riscontrati in fase AO mostrano valori medi superiori nella fase AO3 con valori in fase di Cantiere mediamente più bassi e paragonabili alle fasi AO1 e AO2. Rappresentano unica eccezione i coliformi fecali che mostrano un *range* di fluttuazione ampio in fase C2. Come già discusso, la componente microbica presa in considerazione risente molto in acqua di mare di fluttuazioni dovute a scarichi locali di tipo urbano ed appare relativamente poco correlata all'intervento oggetto di monitoraggio.

Le attività di Cantiere mostrano valori mediamente superiori alla fase AO per azoto ammoniacale mentre l'andamento contrario si rileva per azoto nitroso, fosforo totale, ortofosfati e TSS con valori medi maggiori spesso riscontrati nella fase AO3. Da segnalare l'incremento significativo dei TSS in fase AO3 rispetto a quanto riscontrato nelle fasi AO1 e AO2. I TSS mostrano ampie fluttuazioni in fase C2-C3 con range minimo-massimo maggiori rispetto AO1-AO2 e rispetto C1. La fase C3 mostra fluttuazioni ampie con massimi maggiori delle fasi precedenti per le variabili azoto totale e azoto nitrico. Tra gli elementi in traccia, quelli che mostrano valori medi in fase di cantiere superiori alle fasi AO sono lo Zinco, il Vanadio, il Rame, il Cadmio. Gli altri elementi mostrano valori medi superiori in fase AO e, spesso, con valori medi maggiori in AO3 e una successiva flessione degli stessi in fase di Cantiere. Si osserva che per Vanadio e Zinco la fase C3 mostra un range di fluttuazione ampio attorno alla media e maggiore rispetto alle altre fasi di cantiere.

Maggiori livelli medi nella fase di Cantiere rispetto all'AO si rilevano per DRO, GRO e idrocarburi totali. Questo dato può essere associato ad una maggiore immissione locale di idrocarburi legati al combustibile delle imbarcazioni e dei mezzi meccanici in fase di intervento. Tale incremento si rileva in particolare per la fase C3. Gli IPA, al contrario, mostrano quasi per tutti i composti ricercati livelli medi in fase AO di gran lunga superiori a quelli riscontrati nella fase di Cantiere.

Relativamente ai dati di bioaccumulo, gli andamenti relativi ai livelli di composti organici rilevati nei tessuti dei mitili in relazione al fattore "fase", fatta salva la presenza di *outlayers* di elevata concentrazione presenti anche in fase AO, mostrano andamenti mediamente maggiori e con maggiore variabilità in fase di Cantiere per le molecole benzo(a)pirene, benzo(e)pirene, benzo(k+j)Fluorantene, benzo(b)fluorantene, crisene, pirene, antracene, fenantrene e fluorantene. Si osserva un generale trend alla diminuzione per di queste molecole in fase C3. I livelli di PCB in fase C2 mostrano valori medi e range ampiamente superiori alle fasi AO e C1. Tale condizione tende a normalizzarsi in fase C3 con un rientro a valori medi comparabili alla fase C1 e con fluttuazioni min-max simili, sebbene ancora con alcune eccezioni, a quelle riscontrate nelle fasi AO.

Tra gli elementi in traccia, As, Cd, Ni, Pb, Cu mostrano medie in fase AO maggiori della media riscontrata in fase Cantiere. Il Hg mostra livelli medi AO minori rispetto alla fase di Cantiere sebbene, in alcuni casi, in fase AO2, si registrino *outlayers* significativamente maggiori rispetto alla media di Cantiere.

L'analisi statistica condotta su base multivariata mostra differenze in relazione ai livelli di bioaccumulo scarsamente significative rispetto al fattore "fase" e assenza di significatività rispetto al fattore "stazione" (inclusivo del bianco). Complessivamente, come rilevato dalla rappresentazione della PCA rispetto al fattore "stazione", l'andamento della stazione denominata "bianco", fatte le dovute eccezioni relative ad *outlayers* occasionali, è quasi parzialmente in sovrapposizione sia con la stazione ST09 che con la ST10.

5.4 CRONOPROGRAMMA PMA OFF-SHORE IN RELAZIONE ALLE ATTIVITÀ ANTE OPERAM E DI CANTIERE

Il PMA off-shore ante operam, come da cronoprogramma illustrato nella seguente Tabella 45, pur prevedendo l'esecuzione delle relative attività di monitoraggio per un periodo di 12 mesi (conclusi ad

ottobre 2016), è stato proseguito con le medesime modalità e cadenze, al fine di recuperare ulteriori dati (come ad esempio informazioni relative al bioaccumulo nei mitili), fino all'ottenimento delle autorizzazioni per la realizzazione delle opere di prolungamento del Pontile (12 aprile 2019).

A partire da tale data, con l'avvio dei lavori di realizzazione delle opere previste nel Progetto Tempa Rossa, hanno avuto inizio i monitoraggi previsti dal PMA off-shore di cantiere (rif. comunicazione prot. RAFTA/DIR/MV/94 del 10/04/2019 [5]).

Nel cronoprogramma sotto riportato sono colorate con sfondo grigio le colonne relative alle attività già eseguite e descritte nei precedenti report annuali (rif. documenti [6], [7], [8], [10] e [11]), mentre con sfondo verde le colonne relative al periodo di riferimento del presente documento.

6 CONCLUSIONI

Nel presente report sono state descritte le attività di monitoraggio eseguite, ed i relativi risultati conseguiti, nell'ambito dello sviluppo del Progetto Tempa Rossa, nel periodo novembre 2020 ÷ ottobre 2021.

In particolare, in ambito on-shore, sono proseguite le attività, e i corrispondenti monitoraggi secondo le modalità previste dal PMA e PMA integrativo, in corrispondenza delle aree di scavo nuovi serbatoi e opere ancillari (Utilities) e delle aree di deposito intermedio (Aree A2÷A5) e di riutilizzo n. 2.

Per quanto concerne l'ambito off-shore, sono proseguite le attività di monitoraggio previste dal PMA per la fase di cantiere, iniziata il 12 aprile 2019 (comunicazione prot. RAFTA/DIR/MV/94 del 10/04/2019) con l'avvio dei lavori di realizzazione delle opere previste nel progetto Tempa Rossa.

Pertanto le attività di monitoraggio on-shore e off-shore proseguono secondo le modalità e le cadenze previste dal PMA e dal PMA integrativo e verranno illustrate, unitamente ai risultati conseguiti, nei successivi report.

LaserLab srl