



PER



PROGETTO DI RIAVVIO DELLA RAFFINERIA DI PRODUZIONE DI ALLUMINA
UBICATA NEL COMUNE DI PORTOSCUSO - ZI PORTOVESME (SU)

PROVVEDIMENTO UNICO REGIONALE IN MATERIA AMBIENTALE
(AI SENSI DELL'ART. 27BIS DEL D.LGS.152/2006 E DELLA L.R. 2 DEL 08.02.2021)
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

DOC. 11 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

ID: 0321-SIA-AMB-D11-R01-R2

Giugno 2021

INDICE

1	Premessa	5
2	Obiettivi generali del monitoraggio.....	5
3	Individuazione dei fattori ambientali da sottoporre a monitoraggio	6
4	Sintesi delle prescrizioni riguardanti il monitoraggio, contenute nella deliberazione n. 49/17 del 5.12.2019 della RAS	9
5	Aria	13
5.1	Premessa.....	13
5.1	Limiti di normativa e valori standard di riferimento.....	14
5.1.1	Emissioni	14
5.1.2	Concentrazioni in atmosfera	15
5.1.3	Deposizioni al suolo.....	16
5.2	Monitoraggio meteorologico.....	16
5.2.1	Premessa.....	16
5.2.2	Attività di monitoraggio	17
5.3	Monitoraggio delle emissioni.....	17
5.3.1	Obiettivi del monitoraggio	17
5.3.2	Attività di monitoraggio	17
5.3.3	Valori soglia	18
5.3.4	Interventi da adottarsi a seguito dei superamenti dei valori limite e soglia.....	19
5.4	Monitoraggio delle concentrazioni dei contaminanti atmosferici	19
5.4.1	Obiettivi del monitoraggio	19
5.4.2	Monitoraggio continuo delle polveri nel Parco bauxite	21
5.4.3	Monitoraggio continuo delle polveri nel Bacino Fanghi Rossi.....	23
5.4.4	Monitoraggio periodico ai recettori	25
5.5	Monitoraggio delle deposizioni al suolo.....	27
5.6	Sintesi del programma delle attività	29
6	Acque sotterranee.....	31
6.1	Obiettivi del monitoraggio	31
6.2	Attività di monitoraggio	31
6.2.1	Sito stabilimenti	31

6.2.2	Sito BFR	35
7	Acque superficiali e Sedimenti	40
7.1	Obiettivi del monitoraggio	40
7.2	Attività di monitoraggio	40
7.3	Valori limite	44
8	Clima acustico.....	44
8.1	Obiettivi del monitoraggio	44
8.2	Valori limite	48
8.3	Misure pregresse.....	49
8.4	Attività di monitoraggio	50
8.5	Definizione dei valori soglia di intervento	53
8.6	Interventi da adottarsi a seguito dei superamenti dei valori limite e soglia.....	54
9	Vibrazioni.....	54
10	Radiazioni	55
11	Zone Speciali di Conservazione (ZSC)	55
12	Monitoraggio della freccia litoranea di Punta S'Aliga	55
13	Partecipazione di Eurallumina all'indagine di tipo epidemiologico	56
14	Restituzione e presentazione dei dati agli Enti.....	56
14.1	Rapporti tecnici e dati di monitoraggio	56
14.2	Dati territoriali georeferenziati	57

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Punti di monitoraggio delle concentrazioni in atmosfera	21
Figura 2. Rete deposimetri	27
Figura 3. Rete piezometrica per il monitoraggio della falda –sito raffineria.....	32
Figura 4. Rete piezometrica per il monitoraggio della falda –Sito BFR	36
Figura 5. Localizzazione dei punti di monitoraggio delle acque superficiali e dei sedimenti	41
Figura 6. Punti d’interesse clima acustico – Sito Raffineria	45
Figura 7. Punti d’interesse clima acustico – Sito BFR.....	46
Figura 8. Rete Rumore Raffineria.....	47
Figura 9. Rete Rumore BFR.....	48

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Componenti ambientali su cui si hanno impatti diretti e potenzialmente significativi e negativi delle azioni di progetto	7
Tabella 2. Sintesi delle prescrizioni relative al monitoraggio contenute nella deliberazione n. 49/17 del 5.12.2019 della RAS	9
Tabella 3. Limiti di emissioni riportati in AIA.....	14
Tabella 4. Valori limite di qualità dell’aria – D.Lgs. 155/2010	15
Tabella 5. Valori di riferimento dei metalli nella frazione PM10 – D.Lgs. 155/2010.....	16
Tabella 6. Analiti per il campionamento periodico delle polveri emesse dai depolveratori	18
Tabella 7. Valori soglia relativi al contenuto di microinquinanti (frazione < 10 µm) nelle polveri emesse dai depolveratori	18
Tabella 8. Rete per il monitoraggio delle polveri sedimentabili.....	28
Tabella 9. Sintesi del programma delle attività di monitoraggio emissioni e concentrazioni – Componente Aria.....	29
Tabella 10. Sintesi del programma delle attività di monitoraggio delle deposizioni al suolo – Componente Aria.....	30
Tabella 11. Rete piezometrica - Sito raffineria.....	31
Tabella 12. Metodiche analitiche proposte – Set 1	33
Tabella 13. Rete piezometrica - Sito BFR	35

Tabella 14. Metodiche analitiche proposte – Set 3.....	37
Tabella 15. Definizione dei livelli di controllo e di guardia.....	38
Tabella 16. Coordinate dei punti di monitoraggio delle acque superficiali e dei sedimenti	41
Tabella 17. Set analitico proposto per le acque lagunari	42
Tabella 18. Set analitico proposto per i sedimenti marini e lagunari.....	43
Tabella 19: Limiti di emissione relativi ai punti al confine dei siti della raffineria e BFR	49
Tabella 20: Recettori fattore ambientale clima acustico - Raffineria	49
Tabella 21. Recettori fattore ambientale clima acustico - BFR	49
Tabella 22. Clima acustico ante operam	50
Tabella 23. Coordinate dei punti appartenenti alle Reti rumore	51
Tabella 24. Valori soglia relativi ai Livelli di rumore delle sorgenti della raffineria	53
Tabella 25. Valori soglia relativi ai Livelli di rumore delle sorgenti nel BFR.....	53

1 PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientali (PMA) del “Progetto di riavvio della raffineria di produzione di allumina ubicata nel comune di Portoscuso, ZI Portovesme (SU)” (nel seguito progetto di riavvio) è stato redatto sulla base della Rev.1 del PMA del “Progetto di ammodernamento Progetto di ammodernamento della raffineria di produzione di allumina ubicata nel Comune di Portoscuso - ZI Portovesme (SU) - Aggiornamento per sostituzione Progetto CHP con Vapordotto da ENEL”, (nel seguito Progetto di Ammodernamento) approvato con Deliberazione n. 49/17 del 5.12.2019 della RAS.

La presente revisione del Piano:

- indica le azioni specifiche di monitoraggio delle componenti ambientali per le quali sono stati individuati potenziali impatti ambientali significativi generati dal progetto di riavvio nell'ambito dello SIA;
- recepisce le prescrizioni generali relative al monitoraggio contenute nella delibera n. 49/17 del 5.12.2019 e sintetizzate al capitolo 4;
- è redatta secondo le indicazioni contenute nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA”, nel seguito LG, redatte da ISPRA, come richiesto dall'ARPAS con nota 20684 del 07/06/2021.

Il Piano include:

- attività di monitoraggio ante operam, da realizzarsi prima dell'inizio della fase di cantiere;
- attività di monitoraggio in corso d'opera, da realizzarsi durante la fase di cantiere;
- attività di monitoraggio post operam, da realizzarsi durante la fase di esercizio e nei 30 anni di gestione post-operativa del BFR.

Il Piano è coordinato con il Piano di Sorveglianza e Controllo (PSC) del BFR (vedasi Doc. 8 del Progetto BFR rev.3) e con il Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) dell'intero stabilimento allegato all'Istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale della raffineria. Questi piani verranno uniformati al presente PMA a valle del rilascio dell'autorizzazione VIA.

Il presente documento è corredato di:

- schede di sintesi dei punti di monitoraggio (Annesso A);
- shapefile contenenti la localizzazione georeferenziata dei punti di monitoraggio.

2 OBIETTIVI GENERALI DEL MONITORAGGIO

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art. 28, la funzione di strumento capace di fornire la reale “misura” dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse

fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari “segnali” per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell’ambito della VIA.

Le attività programmate nel piano sono finalizzate a:

- verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio ante operam) utilizzato nello SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall’opera in progetto;
- verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e le variazioni dello scenario ambientale di base a seguito dell’attuazione del progetto (monitoraggio in corso d’opera e post operam);
- verificare l’efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA;
- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d’opera e post operam);
- definire le modalità di comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

3 INDIVIDUAZIONE DEI FATTORI AMBIENTALI DA SOTTOPORRE A MONITORAGGIO

Il PMA ha per oggetto la programmazione del monitoraggio dei fattori ambientali per i quali lo SIA ha individuato impatti significativi e negativi. In Tabella 1 sono indicate le azioni di progetto che generano tale sottoinsieme di impatti, le scelte progettuali di prevenzione, le misure di mitigazione e l’identificazione conseguente dei fattori ambientali da monitorare.

Tabella 1. Componenti ambientali su cui si hanno impatti diretti e potenzialmente significativi e negativi delle azioni di progetto

Fase	Azioni di progetto	Impatti negativi significativi	Fattore ambientale	Condizioni operative e Scelte progettuali	Misure di mitigazione
Fase di cantiere	Modifiche e installazione nuove apparecchiature Costruzione della centrale di cogenerazione Costruzione rilevato ed edificio filtropresse Costruzione nuovo Settore D Costruzione delle vasche per la gestione delle acque meteoriche Operazioni di mud farming	Emissioni di inquinanti atmosferici da traffico veicolare, movimentazione materiali, attività di costruzione	Aria		Bagnatura delle piste interne non pavimentate, dei cumuli dei materiali da costruzione e delle aree di cantiere
		Emissioni acustiche	Clima acustico	Soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare i livelli di immissione ai recettori	
Fase di esercizio	Esercizio dell'impianto (raffineria e centrale di cogenerazione)	Emissioni convogliate di inquinanti gassosi e polveri	Aria	Utilizzo del gas naturale e adozione delle BAT di settore in riferimento ai sistemi di abbattimento fumi ai camini	
		Emissioni acustiche	Clima acustico	Soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione	Interventi di fonoisolamento e fonoassorbimento da realizzarsi sulle sorgenti caratterizzate da elevate emissioni acustiche
	Approvvigionamento delle materie prime e stoccaggio della bauxite	Emissioni convogliate e diffuse di polveri	Aria	Utilizzo di navi autoscaricanti e di un sistema di nastri trasportatori chiusi per l'approvvigionamento della bauxite	Interventi di mitigazione e prevenzione della polverosità nel parco bauxite
	Abbanco fanghi del BFR	Emissioni diffuse di polveri	Aria	Realizzazione delle nuove piste con materiali aventi basso contenuto di fini	Bagnatura sistematica con autobotti delle piste non pavimentate Bagnatura delle aree di stoccaggio temporaneo del fango Bagnatura delle superfici in coltivazione Filmatura delle superfici non in coltivazione
		Percolato	Acque sotterranee e acque superficiali	Adozione della tecnica drydisposal che prevede l'abbanco del fango con un contenuto ridotto di acqua	Barriera idraulica (BIP)

Fase	Azioni di progetto	Impatti negativi significativi	Fattore ambientale	Condizioni operative e Scelte progettuali	Misure di mitigazione
		Emissioni acustiche	Clima acustico	Soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare i livelli di immissione ai recettori	
	Attività di costruzione del BFR e adeguamento dei sistemi di impermeabilizzazione	Emissioni diffuse di polveri	Aria		Bagnatura sistematica con autobotti delle piste non pavimentate Bagnatura delle zone in costruzione
		Emissioni acustiche	Clima acustico	Soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare i livelli di immissione ai recettori	
	Mud farming	Emissioni diffuse di polveri	Aria		Barriere frangivento Filmatura della fascia perimetrale
		Emissioni acustiche	Clima acustico		
	Fase di dismissione	Dismissione impianti	Emissioni di polveri diffuse	Aria	
Emissioni acustiche			Clima acustico	Soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione	
Realizzazione capping superiore della discarica		Emissioni di polveri diffuse	Aria		Bagnatura delle piste interne non pavimentate Bagnatura delle zone in costruzione
		Percolato	Acque sotterranee e acque superficiali		Barrieramento idraulico (BIP)
		Emissioni acustiche	Clima acustico	Soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione	

Dalla Tabella emerge che le componenti ambientali su cui il progetto ha impatti diretti e potenzialmente significativi e negativi sono:

- Aria;
- Acque sotterranee;
- Acque superficiali;

- Clima acustico.

Il presente documento è dunque mirato principalmente al monitoraggio di tali componenti.

L'alterazione della qualità dell'aria ha inoltre potenziali impatti su:

- salute della popolazione;
- biodiversità (vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi).

Il monitoraggio degli effetti del progetto sulla salute della popolazione, non incluso nel presente PMA, verrà effettuato secondo le modalità operative indicate nel documento Valutazione degli effetti sulla salute *pubblica*, Allegato 14 dello SIA.

In riferimento alla biodiversità, nonostante non siano previsti effetti significativi su tale componente, il presente piano include il monitoraggio della Vegetazione della ZSC di Punta S'Aliga.

Al fine di recepire le prescrizioni della Deliberazione n. 49/17 del 5.12.2019 della RAS, nonostante lo SIA valuti come trascurabili gli impatti su tali componenti, il presente PMA include il monitoraggio di:

- Vibrazioni;
- Radiazioni;
- Freccia litoranea di punta S'Aliga.

4 SINTESI DELLE PRESCRIZIONI RIGUARDANTI IL MONITORAGGIO, CONTENUTE NELLA DELIBERAZIONE N. 49/17 DEL 5.12.2019 DELLA RAS

Le prescrizioni riguardanti il monitoraggio contenute nella deliberazione n. 49/17 del 5.12.2019 della RAS relativa alla compatibilità ambientale della precedente revisione progettuale (Progetto di ammodernamento) sono riportate in forma sintetica nella seguente tabella. I documenti e i capitoli in cui sono trattate le azioni di monitoraggio prescritte sono riportate nella terza colonna.

Tabella 2. Sintesi delle prescrizioni relative al monitoraggio contenute nella deliberazione n. 49/17 del 5.12.2019 della RAS

P.ti Delibera	Descrizione punto delibera	Riferimento al documento o al capitolo relativo alle attività intraprese per adempiere alla prescrizione
6 20.g	Il proponente dovrà presentare un protocollo, da concertare con gli Enti competenti, per la verifica periodica delle caratteristiche chimico-fisiche e radiometriche del carbone, delle ceneri, delle bauxiti e dei fanghi rossi.	Capitolo 10
8	Durante la coltivazione della discarica, la contestuale realizzazione del capping dei versanti del B.F.R. dovrà essere costantemente monitorata, al fine di evitare l'erosione eolica o ad opera delle acque meteoriche delle superfici temporaneamente esposte;	Attività inclusa nelle procedure di costruzione e gestione della discarica

P.ti Delibera	Descrizione punto delibera	Riferimento al documento o al capitolo relativo alle attività intraprese per adempiere alla prescrizione
13.c	Nel parco bauxite dovrà essere inclusa almeno un'ulteriore stazione di misura del vento/PM10, la cui corretta ubicazione dovrà essere stabilita di concerto con l'A.R.P.A. S.;	Capitolo 5
13.d	La reale efficacia delle misure di mitigazione proposte dovrà essere verificata e quantificata mediante il monitoraggio periodico e continuo proposto nel P.M.A.; sulla base dei risultati del monitoraggio, al termine del primo anno di esercizio, dovrà essere valutata la necessità di modificare i parametri di progetto dei sistemi di mitigazione, nonché prevedere ulteriori misure	Capitolo 5
13.e	Il previsto sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera (S.M.E.) del punto E4 dovrà consentire il monitoraggio delle prestazioni ambientali in tutte le fasi di funzionamento, comprese quelle di avvio e di fermata, e dovrà essere collegato in web-service con il Sistema Informativo Regionale Ambientale (S.I.R.A.)	Capitolo 5
13.f	Nella fase iniziale di ripresa dell'attività, la frequenza del monitoraggio delle polveri, del punto di emissione della torre di frantumazione (E30) e dei depolveratori del sistema di trasporto dell'allumina, dovrà essere incrementato rispetto a quanto previsto nel P.M.A. proposto dalla Società (rev. 1), prevedendo una frequenza di campionamento mensile, rivalutabile dall'autorità competente a seguito dei risultati dei monitoraggi	Capitolo 5
14.c 20.b	Monitoraggio rumore. Il Piano di monitoraggio delle componenti ambientali dovrà includere il proposto programma di monitoraggio del risultato degli interventi di mitigazione acustica, riportato nella medesima documentazione allegata alla nota del 15.2.2019, al fine di verificare la necessità di realizzare le misure mitigative anche ai gruppi di sorgenti n. 3 e 4. Lo stesso programma dovrà essere definito, nel dettaglio, preliminarmente all'ottenimento dell'A.I.A. e in accordo con l'A.R.P.A.S.;	Capitolo 8
20.b	Preliminarmente all'inizio dei lavori, note le caratteristiche dei mezzi d'opera da impiegare in fase di cantiere, dovrà essere svolta una nuova campagna di misurazioni fonometriche al fine di caratterizzare il rumore residuo e stimare con maggior accuratezza, tramite il modello già utilizzato nelle precedenti valutazioni, l'impatto acustico in corso d'opera, in particolare in corrispondenza dei ricettori. Ciò consentirà, se necessario, di predisporre le opere di mitigazione, mobili e provvisorie, per limitare la propagazione del rumore	Capitolo 8

P.ti Delibera	Descrizione punto delibera	Riferimento al documento o al capitolo relativo alle attività intraprese per adempiere alla prescrizione
15	Monitoraggio freccia litoranea Punta S'Aliga Il monitoraggio della linea di costa, svolto attualmente tramite il solo rilievo topografico della spiaggia emersa, dovrà essere implementato, specificando e prevedendo: a. l'estensione areale del monitoraggio, tramite la determinazione: - dei limiti dell'unità fisiografica all'interno della quale insiste la barriera; - la profondità di chiusura della spiaggia sommersa; b. l'individuazione dei capisaldi di inizio dei profili di spiaggia; c. il rilievo della linea di riva, con frequenza annuale, con tecniche che garantiscano una adeguata precisione (almeno di ± 20 cm); d. il rilievo del profilo della spiaggia emersa, individuando un adeguato numero di transetti trasversali, perpendicolari alla linea di riva; e. il rilievo batimetrico, con frequenza annuale, esteso a tutto l'areale interessato dalla dinamica sedimentaria, dalla linea di battigia fino alla profondità di chiusura della spiaggia sommersa;	Capitolo 12
16.a 19.o	Monitoraggio ZSC. Predisposizione di un Piano di monitoraggio e azioni di monitoraggio per tutta la vita dell'impianto e 5 anni oltre la chiusura dello stesso (10 + 5 anni) della flora e della vegetazione della Z.S.C. Predisposizione di una relazione descrittiva biennale realizzata da esperti botanici	Capitolo 11
18.e 19.n	La Società dovrà presentare una stesura definitiva del Piano di Monitoraggio e Controllo che tenga conto dei contenuti del P.M.A. e delle eventuali prescrizioni relative ai controlli contenute nel giudizio di compatibilità ambientale, nonché di altri procedimenti in essere quali ad esempio quelli relativi al sito di interesse nazionale. Una volta presentato, successivamente alla valutazione positiva di A.R.P.A.S., il Piano di Monitoraggio e Controllo verrà approvato contestualmente al rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale e ne costituirà allegato integrante e sostanziale	Prescrizione relativa alla procedura
19.i	Così come prescritto nell'ultimo parere del Direttore generale dell'Assessorato regionale della Sanità, in considerazione della fragilità della popolazione e del fatto che l'intero territorio comunale di Portoscuso rientra nel sito di interesse nazionale (S.I.N.), si prescrive che: Venga valutato e monitorato lo stato di salute della popolazione mediante apposito studio epidemiologico sull'area in argomento, per la realizzazione del quale l'Eurallumina si è impegnata a partecipare ai relativi costi qualora detto studio venga portato avanti dalle Autorità Competenti	Capitolo 13
19.j	Venga attuato dall'Autorità sanitaria il monitoraggio ambientale e sanitario della catena alimentare	Prescrizione non diretta al progetto
19.m	Gli interventi relativi al monitoraggio sanitario ed ambientale e indagini epidemiologiche non dovranno gravare in nessun modo sull'Amministrazione comunale	Prescrizione non diretta al progetto
20.c	Tenuto conto che per l'impianto M.I.A. è stata redatta la Valutazione Previsionale di Impatto Vibrazionale, nel piano di monitoraggio ambientale (P.M.A.) dovranno essere incluse le necessarie verifiche al fine di validare quanto proposto.	Capitolo 9

P.ti Delibera	Descrizione punto delibera	Riferimento al documento o al capitolo relativo alle attività intraprese per adempiere alla prescrizione
20.d	I dati di monitoraggio, contenuti nei rapporti tecnici periodici, dovranno essere forniti in formato tabellare aperto XLS o CSV, e dovranno essere inclusi gli shapefile aggiornati contenenti la localizzazione georeferenziata dei punti di monitoraggio	Capitolo 14
20.e	In merito al P.M.A. proposto, considerata la complessità della proposta progettuale e il contesto ambientale in cui si inserisce, il proponente dovrà, sulla base delle matrici da monitorare, delle stazioni di misura e delle schede specifiche, costruire un Sistema informativo su base G.I.S. che consenta di raccogliere e rendere disponibili i dati ottenuti nel tempo dai monitoraggi, per le azioni di verifica e controllo da parte degli Enti	Capitolo 14
20.f 20.l	In relazione al monitoraggio della polverosità tramite deposimetri dovrà essere incrementato, di concerto con A.R.P.A.S., l'elenco degli analiti da ricercarsi nel particolato depositato in merito alla localizzazione dei deposimetri proposta, dovrà essere inserito un ulteriore punto di misura che permetta di valutare gli impatti delle polveri diffuse dai Bacini C e D sottovento al vento di libeccio, quindi in posizione E-NE rispetto ai bacini sopracitati	Capitolo 5
20.h	Le determinazioni analitiche sulle polveri dovranno essere eseguite, per i primi due anni necessari alla realizzazione degli interventi, sui seguenti parametri: pH, Alluminio, Antimonio, Arsenico, Cadmio, Cromo VI, Cromo totale, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Vanadio, Titanio, Stronzio, Zinco, Fluoruri e Solfati	Capitolo 5
20.i	In riferimento alla campagna, da effettuarsi trimestralmente nella Fase 0 e nel primo anno della Fase 1, per la misura della concentrazione delle polveri aerodisperse con l'ausilio di campionatori posizionati nei seguenti punti: - ingresso dell'abitato di Paringianu; - scuola di via Nuoro in Portoscuso; - all'interno dei siti del bacino e del parco bauxite, ai fini della valutazione del rischio a cui sono sottoposti i lavoratori la durata della singola campagna dovrà essere di 30 (trenta) giorni	Capitolo 5
20.j	In relazione al campionamento delle polveri con i deposimetri, dovrà essere svolta una campagna di misura semestrale, per la raccolta del particolato atmosferico (P.T.S. o PM10) da sottoporre ad analisi radiometrica, estendendo i parametri analitici del P.M.A. in tutte le matrici di indagine alla determinazione di U235-238, Ra222-226, Th232-238, K40 e i relativi isotopi della catena di decadimento radioattivo. Le misure dovranno essere effettuate con campionatori ad alto volume per un tempo non inferiore a 30 gg. in analogia a quanto previsto nella campagna trimestrale, in due punti di campionamento: scuola in via Nuoro a Portoscuso e all'ingresso del centro abitato di Paringianu	Capitolo 5

P.ti Delibera	Descrizione punto delibera	Riferimento al documento o al capitolo relativo alle attività intraprese per adempiere alla prescrizione
20.k	<p>In riferimento alla valutazione complessiva dell'esposizione dei lavoratori all'interno del bacino fanghi rossi e del parco bauxite, per i quali risulta esclusivamente una valutazione dell'esposizione limitata alla dose da irraggiamento, preliminarmente all'ottenimento dell'A.I.A.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dovrà essere fornita una stima o misura della concentrazione dei radioisotopi naturali nel particolato all'interno del sito; - dovrà essere valutata la stima dell'equivalente di dose per le altre vie di esposizione (soprattutto per quanto riguarda l'inalazione). <p>Sulla base delle risultanze delle misure/stime di cui sopra, dovranno, eventualmente, essere integrate le prescrizioni relative alla sicurezza dei lavoratori;</p>	<p>Vedi Documento: VALUTAZIONE DEL RISCHIO RADIOLOGICO DELL'INIZIATIVA IN PROGETTO, Prof. Paolo Randaccio e Capitolo 10</p>
20.m	<p>In relazione alle acque sotterranee dovrà essere predisposta una modellizzazione che, sulla base delle attuali evidenze, basate sugli anni di monitoraggio già eseguiti, e sulla base degli impatti presunti a seguito della realizzazione delle opere previste di barrieramento idraulico, permetta di chiarire se esistono potenziali elementi di peggioramento del quadro ambientale, già fortemente compromesso dalle attività passate e in essere, e nel caso chiarire quali opere di contenimento o mitigazione sono previste</p>	<p>Le informazioni e le verifiche richieste sono contenute sia nei documenti di monitoraggio annuale relativi alla gestione delle barriere idrauliche di MISO e MISE, trasmessi agli Enti sia nella documentazione di progetto della Barriera Idraulica Interaziendale.</p>

5 ARIA

5.1 PREMESSA

Lo SIA individua quali recettori sensibili degli impatti legati al fattore ambientale atmosfera, i centri abitati di Portoscuso e Paringianu e la zona speciale di conservazione ai sensi della Direttiva Habitat (ZSC) di Punta S'Aliga.

Alle fasi di cantiere e di dismissione sono associate unicamente emissioni di polveri diffuse; alla fase di esercizio sono associate emissioni diffuse e convogliate di polveri ed emissioni convogliate di inquinanti gassosi.

Il monitoraggio della qualità dell'aria sarà effettuato mediante:

- la misura delle emissioni delle sorgenti convogliate (fase di esercizio), come previsto dal Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) allegato all'Istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale, che prevede:
 - rilevamento in continuo delle emissioni di inquinanti primari dai camini della centrale CHP (E1, E2, E3) e dal camino dei forni di calcinazione (E4);
 - rilevamento periodico delle emissioni convogliate dai depolveratori e dei microinquinanti;

- la misura delle concentrazioni di polveri in aria (ante operam, in fase di cantiere, in fase di esercizio e in fase di dismissione) mediante:
 - rilevamento in continuo delle concentrazioni di polveri in prossimità delle sorgenti mediante campionatori (tipo laser-scattering) disposti:
 - al confine Ovest del parco bauxite;
 - al confine del BFR;
 - rilevamento periodico delle concentrazioni di polveri sottili in atmosfera in corrispondenza dei recettori sensibili;
 - rilevamento periodico delle concentrazioni misurate in continuo dalle centraline di monitoraggio della RAS localizzate in prossimità dei recettori sensibili;
 - rilevamento periodico delle deposizioni al suolo mediate deposimetri nel territorio circostante le sorgenti.

Sarà inoltre effettuato il monitoraggio in continuo dei parametri meteorologici mediante:

- la stazione meteorologica che sarà installata nel parco bauxite all'interno del sito della raffineria;
- la stazione meteorologica presente nel sito del BFR.

5.1 LIMITI DI NORMATIVA E VALORI STANDARD DI RIFERIMENTO

5.1.1 Emissioni

I limiti delle concentrazioni in uscita dalle sorgenti convogliate sono stabiliti dall'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA). La successiva tabella riporta per ciascuno degli inquinanti emessi dai punti emissivi, le relative concentrazioni limite indicate in AIA.

Tabella 3. Limiti di emissioni riportati in AIA

Punto emissivo	Inquinante	Concentrazione Limite di emissione [mg/Nm ³]	Condizione di riferimento
E1 E3	NOx	60	3% fumi secchi
	CO	15	
	SOX	5.5	
	PTS	5	
E2	NOx	30	15% fumi secchi
	CO	30	
	SOX	2	
	PTS	5	
	NH3	5	
E4	NOx	300	3% fumi umidi
	CO	30	
	SOX	10	
	PTS	40	

Punto emissivo	Inquinante	Concentrazione Limite di emissione [mg/Nm ³]	Condizione di riferimento
E5, E6, E7 E8, E9, E10 E11, E12, E13 E14, E15, E16 E17, E18, E19 E20, E30	PTS	25	-

5.1.2 Concentrazioni in atmosfera

Gli Standard di Qualità Ambientale (SQA) per l'aria sono definiti dal Decreto Legislativo 155/2010, in recepimento della Direttiva Comunitaria Direttiva Comunitaria 2008/50/CE. In Tabella 4 sono riportati i valori limite degli inquinanti caratteristici del Progetto di riavvio.

Tabella 4. Valori limite di qualità dell'aria – D.Lgs. 155/2010

Inquinante	Dato utilizzato	Limite	Descrizione
NO ₂	Media oraria	200 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile.
	Media oraria	400 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive.
	Media annua	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana.
NO _x	Media annua	30 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione.
SO ₂	Media oraria	350 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile.
	Media oraria	500 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive.
	Media giornaliera	125 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile.
	Media annua	20 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione.
	Media invernale	20 µg/m ³	Livello critico invernale per la protezione della vegetazione.
CO	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	10 mg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana.
PM10	Media giornaliera	50 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile.
	Media annua	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana.
PM2.5	Media annua	20 ^(*) µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana.

(*)Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

Per l'ammoniaca (NH₃) non esistono riferimenti normativi nazionali; verrà dunque utilizzato l'AAQC (Ambient Air Quality Criteria) stabilito dal Ministero dell'Ambiente dell'Ontario (<http://www.airqualityontario.com/>). Un AAQC è un livello "desiderabile" di concentrazione di una specie inquinante in aria stabilito al fine di proteggere la salute umana o l'ambiente. Gli AAQC sono definiti sulla base di diversi intervalli temporali di media (10 minuti, 1 ora, 24 ore, ...) in funzione degli effetti avversi che dovrebbero evitare. L'AAQC stabilito per l'ammoniaca è pari a 100 µg/m³ per la media di 24 ore.

Il D.Lgs. 155/2010 indica inoltre valori obiettivo in riferimento al contenuto di alcuni metalli (Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo) nella frazione PM10 del particolato atmosferico. In Tabella 5 sono riportati i valori di riferimento per il contenuto di metalli riferiti alla media su anno civile.

Tabella 5. Valori di riferimento dei metalli nella frazione PM10 – D.Lgs. 155/2010

Inquinante	Valore Limite (ng/m ³)	Descrizione
Arsenico	6.0	Valore obiettivo
Cadmio	5.0	Valore obiettivo
Nichel	20.0	Valore obiettivo
Piombo	500.0	Valore limite per la protezione della salute umana

Per quanto concerne il mercurio, a livello europeo e italiano, a oggi non sono fissati livelli di concentrazione in atmosfera. I principali riferimenti sono quelli stabiliti negli USA dall'EPA, dall'ATSDR e dall'OMS. Secondo l'EPA (Environmental Protection Agency) il limite per l'esposizione cronica al mercurio è di 300 ng/m³; per l'ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) il limite è di 200 ng/m³; l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) nelle "Linee guida per la qualità dell'aria" del 2000 fissa a 1 000 ng/m³ il valore medio annuo raccomandabile.

5.1.3 Deposizioni al suolo

Per quanto riguarda le deposizioni al suolo la normativa non prevede valori limite o standard di riferimento.

5.2 MONITORAGGIO METEOCLIMATICO

5.2.1 Premessa

La caratterizzazione meteorologica del sito è presentata nella prima parte del quadro ambientale dello SIA. Essa è stata desunta dallo studio "Il clima della Sardegna" disponibile sul sito del Dipartimento Specialistico Regionale Idrometeorologico di ARPAS¹. Per la caratterizzazione anemologica del sito sono stati utilizzati i dati meteorologici dell'Aeronautica Militare Italiana ed Enel (A.M. Enel), riferiti alla stazione di Carloforte, considerata la più rappresentativa, e relativi ad un periodo di osservazione di 26 anni (dal 1951 al 1977). Nell'ambito degli Studi di dispersione (Doc 3a e Doc.3b dello SIA) sono inoltre analizzate:

- la condizione anemologica nel periodo 2010 – 2019 sulla base dei dati rilevati dalla stazione di Carloforte;

¹ <http://www.sar.sardegna.it/pubblicazioni/notetecniche/nota2/index.asp>

- la condizione anemologica nel periodo 2011 – 2019 sulla base dei dati rilevati dalla centralina localizzata nel sito del BFR;
- la condizione anemologica nel periodo 2016 – 2018 sulla base dei dati rilevati dalla centralina della RAS CENPS7.

5.2.2 Attività di monitoraggio

Il monitoraggio meteorologico sarà effettuato mediante 2 centraline installate nel sito della raffineria (nuova installazione) e nel sito del BFR (esistente), che acquisiranno in continuo i seguenti parametri: velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, temperatura dell'aria, umidità relativa e assoluta, precipitazioni atmosferiche e irraggiamento solare.

Tali dati saranno elaborati:

- su base annuale al fine di verificare la coerenza tra le caratteristiche climatiche e meteorologiche diffuse dell'area e quelle utilizzate nell'ambito delle simulazioni di dispersione per la valutazione dell'impatto;
- in corrispondenza di eventuali superamenti dei valori soglia, nel seguito definiti, delle concentrazioni misurate in prossimità delle sorgenti emmissive;
- in corrispondenza di eventuali superamenti dei limiti di normativa registrati nelle centraline RAS.

5.3 MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

5.3.1 Obiettivi del monitoraggio

Obiettivo del monitoraggio delle emissioni convogliate è il rispetto dei limiti emissivi riportati in AIA ovvero delle ipotesi alla base delle valutazioni dello SIA. I limiti autorizzativi sono infatti stati utilizzati al fine di stimare il contributo massimo ai recettori generato da tali sorgenti, in termini di concentrazioni incrementali.

5.3.2 Attività di monitoraggio

Le emissioni di inquinanti primari derivanti dal processo di combustione ovvero dai camini della centrale CHP e dal camino dei forni di calcinazione saranno controllate mediante un sistema di monitoraggio in continuo, secondo quanto riportato nel Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) allegato all'Istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale, a cui si rimanda per ulteriori dettagli. Gli inquinanti monitorati saranno:

- punti emissivi E1 ed E3 (caldaie a gas - CHP): NO_x, SO₂, CO e PTS;
- punto emissivo E2 (HRSG - CHP): NO_x, SO₂, CO, PTS e NH₃;
- punto emissivo E4 (forni di calcinazione): NO_x, SO₂, CO e PTS.

Il sistema di monitoraggio sarà costituito da un insieme di strumenti dedicati al controllo automatico continuo, alla registrazione ed archiviazione informatica delle misure relative alle sostanze inquinanti. Esso sarà attivo in tutte le fasi di funzionamento, comprese quelle di avvio e di fermata, e collegato in web-service con il Sistema Informativo Regionale Ambientale (S.I.R.A.) (prescrizione 13.e).

Le emissioni di polveri dai depolveratori (punti da E5 a E20 e punto E30) saranno monitorate con frequenza mensile durante il primo anno di esercizio. La frequenza con cui effettuare il monitoraggio sarà rivalutata dopo il primo anno.

I microinquinanti in uscita dai depolveratori saranno monitorati mediante analisi chimica delle polveri campionate mensilmente (prescrizione 13.f) ai camini durante il primo anno di esercizio. Gli analiti ricercati saranno quelli inclusi nello Studio di dispersione delle polveri e dei microinquinanti (Tabella 6). Le misure saranno estese a tutta la fase di esercizio, l'elenco degli analiti e la frequenza con cui effettuare il monitoraggio potrà essere rivalutata dopo il primo anno.

Tabella 6. Analiti per il campionamento periodico delle polveri emesse dai depolveratori

Microinquinante	Microinquinante
Antimonio	Mercurio
Arsenico	Nichel
Berillio	Piombo
Cadmio	Rame
Cromo (VI)	Selenio
Cromo Totale	Tallio
Manganese	Vanadio

5.3.3 Valori soglia

I valori soglia delle emissioni sono rappresentati dai limiti indicati in AIA e riportati in Tabella 3.

I valori soglia in riferimento ai microinquinanti sono quelli utilizzati nello Studio di dispersione delle polveri e dei microinquinanti (Doc. 3b dello SIA) e riportate nella seguente Tabella.

Tabella 7. Valori soglia relativi al contenuto di microinquinanti (frazione < 10 µm) nelle polveri emesse dai depolveratori

Microinquinante	Punti emissivi da E5 a E20	Punto emissivo E30
	Allumina [mg/kg]	Bauxite [mg/kg]
Antimonio	0.6	2.1
Arsenico	0.24	20
Berillio	0.08	0.2
Cadmio	0.3	2
Cromo totale	7.2	893
Cromo VI	0.5	2.3
Manganese	82	104
Mercurio	0.1	0.51
Nichel	20	24

Microinquinante	Punti emissivi da E5 a E20 Allumina	Punto emissivo E30 Bauxite
	[mg/kg]	[mg/kg]
Piombo	14	104
Rame	24	26
Selenio	0.3	0.6
Tallio	0.03	0.06
Vanadio	26	343

5.3.4 Interventi da adottarsi a seguito dei superamenti dei valori limite e soglia

Nel caso di superamenti dei valori soglia si procederà a:

- tempestiva comunicazione agli Enti di controllo;
- analisi delle cause;
- interventi sugli impianti per riportare i parametri delle emissioni entro i relativi valori limite.

5.4 MONITORAGGIO DELLE CONCENTRAZIONI DEI CONTAMINANTI ATMOSFERICI

5.4.1 Obiettivi del monitoraggio

Le concentrazioni incrementali generate dal progetto sono generate da:

- sorgenti di tipo convogliato (Fase di esercizio) le cui emissioni verranno monitorate come descritto al paragrafo precedente;
- sorgenti diffuse di polveri legate alle attività svolte nei siti durante le varie fasi di gestione (fase di cantiere, fase di esercizio e fase di chiusura della discarica).

Tra le sorgenti diffuse, il transito di mezzi sulle piste non pavimentate del Sito del BFR, l'erosione eolica dalle superfici in coltivazione del BFR e le operazioni di movimentazione e trasporto della bauxite rappresentano i contributi più rilevanti. Per tali sorgenti sono previste una serie di misure di mitigazione consistenti principalmente nella bagnatura con acqua; i dettagli relativi a tali sistemi sono contenuti nei seguenti documenti:

- Doc. 17 - Sistemi di abbattimento della polverosità nel sito del BFR allegato al Progetto BFR;
- Sezione E - Progetto di mitigazione e prevenzione polverosità bauxite del Progetto MIA.

I sistemi di mitigazione sono stati progettati per garantire un fattore di abbattimento delle polveri dell'85%.

Obiettivo del monitoraggio è verificare che il reale contributo del progetto ai recettori (incremento) sia minore o uguale a quello stimato in fase di SIA, tramite le simulazioni numeriche.

La verifica verrà effettuato mediante (Figura 1):

- la misura in continuo delle concentrazioni di polveri in prossimità delle sorgenti diffuse (al confine del parco bauxite e al confine del BFR); tale misura, sulla base della considerazione

che il rispetto dei valori obiettivo al confine del sito (calcolato in fase di SIA) garantisce il rispetto della concentrazione indotta ai recettori, consente di verificare l'impatto del progetto ai recettori sia effettivamente in linea con le previsioni dello SIA;

- la misura periodica delle concentrazioni di polveri in prossimità dei recettori (valutazione della concentrazione complessiva presente ai recettori, comprensiva del contributo del progetto);
- il controllo periodico delle concentrazioni degli inquinanti (gassosi e polveri) ai recettori attraverso le misure effettuate dalle centraline di monitoraggio RAS.

In riferimento alle misure periodiche, le frequenze di campionamento e analisi descritte nel seguito sono da intendersi quale programma valido per la fase iniziale ma suscettibile di successivi miglioramenti. Si propone, in particolare, che, sulla base dei dati acquisiti nella fase di pre-esercizio e previa autorizzazione da parte degli Enti competenti, si possa rimodulare la frequenza delle successive misure e/o ridurre il numero delle determinazioni analitiche al fine di evitare costi superflui a carico della Proponente.



Figura 1. Punti di monitoraggio delle concentrazioni in atmosfera

5.4.2 Monitoraggio continuo delle polveri nel Parco bauxite

5.4.2.1 Attività di monitoraggio

Le attività di monitoraggio nel parco bauxite saranno effettuate mediante un sistema fisso di misura e registrazione in continuo della concentrazione di polveri aerodisperse misurate tramite uno strumento di “optical light scattering” dedicato (punto indicativo CCP5 in Figura 1). La corretta localizzazione del sistema sarà definita di concerto con gli Enti competenti (prescrizione 13.c).

Il sistema, oltre che per il monitoraggio delle emissioni dal parco, verrà utilizzato per attivare i sistemi di mitigazione della polverosità derivante dall’erosione eolica.

Come già riportato nello Studio di dispersione delle polveri e dei microinquinanti (Doc. 3b allo SIA), la bauxite accumulata e movimentata nel parco sarà caratterizzata da una umidità media del 9%, in

corrispondenza della quale, tipicamente, i materiali granulari, pur fini, non emettono polveri. Ciononostante, precauzionalmente e al fine di assicurare già in progetto la disponibilità di acqua per una eventuale pur non prevedibile bagnatura, in detto Studio è stata prevista la possibilità che la bauxite emetta per:

- erosione eolica dei cumuli abbancati per velocità del vento maggiore di 5.4 m/s;
- movimentazione del materiale (operazioni di scarico dello stacker reclaimer e di successiva ripresa del materiale per l'alimentazione ai silos di stoccaggio).

In riferimento a questi meccanismi, la previsione della concentrazione delle polveri ai recettori è stata effettuata nell'ipotesi che l'efficienza dei sistemi di abbattimento (bagnatura mediante fog cannon e/o sistema di irrigatori fissi) sia pari all'85%.

5.4.2.2 Variabilità delle concentrazioni

Non si dispone di serie di misure di concentrazione caratteristiche della raffineria e del parco bauxite, di cui valutare i parametri statistici. Preliminarmente alla fase di cantiere e durante tale fase dovrà essere condotta almeno una campagna di misura avente durata di 30 giorni al fine di valutare la situazione ante operam, che sarà utilizzata al fine della valutazione del contributo effettivamente attribuibile al progetto rispetto ai valori di fondo in assenza dello stesso.

5.4.2.3 Valore soglia di intervento

Il valore di soglia, relativo alla concentrazione incrementale di polveri (valore misurato depurato dal valore di fondo) in corrispondenza del perimetro ovest del parco bauxite, è stabilito sulla base dei risultati ottenuti dallo studio di dispersione ed è pari a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.4.2.4 Azioni correttive

In fase di esercizio si prevede di azionare, per il tempo di 1 ora, i sistemi di mitigazione ogni volta che:

- i venti provengano dal secondo quadrante;
- la concentrazione media mobile su 3 minuti di PM10 superi il valore soglia di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La scelta della media mobile sul tempo di 3 minuti appare ragionevole in quanto 3 minuti garantiscono una emissione limitata in termini di massa e, d'altra parte, sono abbastanza per smorzare eventuali oscillazioni non significative della concentrazione di polveri.

La scelta del valore soglia di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ si basa sui risultati ottenuti dallo studio di dispersione, secondo cui, al fine di assicurare che il contributo del progetto ai recettori sia al massimo quello stimato, il valore della media giornaliera di PM10 nel 36° giorno peggiore, in corrispondenza del perimetro

ovest del parco bauxite, sia al massimo $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. L'attivazione dei sistemi di mitigazione in corrispondenza del superamento della concentrazione media di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ su 3 minuti determina un valore di concentrazione media giornaliera che al più vale $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$; in questo modo il valore stabilito per il 36° giorno peggiore non viene mai superato nell'arco dell'anno.

Nella fase di avviamento della raffineria la logica di azionamento dei sistemi di mitigazione potrà essere rivista/migliorata sulla base dei risultati del monitoraggio in continuo, con l'obiettivo di ottimizzare i consumi della risorsa idrica pur garantendo i voluti livelli di qualità dell'aria (p.e. in base alla direzione e alla velocità del vento potrebbero venir azionati solo un certo numero di cannoni anziché tutti e quattro).

5.4.3 Monitoraggio continuo delle polveri nel Bacino Fanghi Rossi

5.4.3.1 Attività di monitoraggio

Le concentrazioni di polveri nel sito del bacino dei fanghi rossi (BFR) saranno monitorate in continuo mediante 4 campionatori, denominati CCP1, CCP2, CCP3 e CCP4, ubicati in corrispondenza del confine del BFR come indicato in Figura 1.

Tale sistema è stato ideato considerando la frequenza dei venti e la presenza di recettori nell'intorno del bacino. Relativamente alla frequenza dei venti la zona si caratterizza per una dominanza dei venti di Maestrale (NW) e Scirocco (SE). Queste direzioni sono anche quelle in cui sono ubicati, rispetto al BFR, i recettori Paringianu a SE e Portoscuso a NW.

La direzione perpendicolare (SW - NE) si caratterizza per venti meno frequenti (Libeccio e Grecale) e per l'assenza di recettori sensibili (a W del BFR c'è il braccio di mare del Canale di San Pietro e a Est ci sono le colline vulcaniche terziarie).

Il sistema di controllo è stato dunque pensato per monitorare principalmente gli effetti dei venti da NW e SE nelle direzioni dei recettori sensibili (Portoscuso e Paringianu) e per integrare le misure della polverosità effettuate dalle centraline CENPS7 e CENPS6, posizionate, rispetto al BFR, rispettivamente a NW (Portoscuso) e SE (Paringianu).

Le sorgenti di polveri diffuse all'interno del BFR sono costituite principalmente dalle piste utilizzate per il trasporto dei materiali e dalle aree di coltivazione. Queste sorgenti sono ubicate alla quota delle aree di coltivazione (il trasporto del fango e dei materiali per la costruzione della copertura laterale avviene, infatti, principalmente lungo le piste sommitali) per cui gli strumenti di misura della polverosità saranno posizionati alla quota della superficie di coltivazione.

Gli strumenti saranno collocati sottovento al BFR rispetto alle direzioni dominanti di NW e SE. Un primo strumento sarà ubicato al centro del lato Nord del Settore A al fine di monitorare le emissioni generate sui Settori A e B dal vento di Scirocco durante le fasi 1 e 2. Lo strumento sarà posizionato

su un traliccio fondato sul 6° argine secondario. La quota di posizionamento dello strumento sarà +28.0 m slm.

Un secondo strumento sarà localizzato a metà del lato Nord del Settore D e consentirà il controllo delle emissioni da parte delle aree di coltivazione del Settore D durante la Fase 2.

Anche questo strumento sarà posizionato su un traliccio, a quota progressivamente crescente al crescere della quota di coltivazione del Settore D; il traliccio sarà fondato inizialmente sull'argine principale del Settore D e sarà spostato su una strada intermedia quando la quota di coltivazione raggiungerà i 20 metri.

Un terzo strumento sarà posizionato a metà del lato Sud del Settore B su un traliccio fondato sul 6° argine di sopraelevazione e sarà destinato a monitorare le emissioni dei Settori A e B generate dal vento di Maestrale durante le fasi 1, 2.

Un quarto strumento sarà posizionato a metà del lato Sud del Settore C per monitorare le emissioni di questo Settore dovute al Maestrale. Anche in questo caso lo strumento sarà posizionato su un traliccio fondato sull'argine principale di C, a quota variabile in funzione della crescita del Settore C fino a quota +26.5.

I quattro strumenti saranno spostati sulla strada a quota +24.0 al termine della Fase 2; inizialmente saranno posizionati a quota +28.0, e successivamente, durante la Fase 3, a quote crescenti in accordo con l'aumento in altezza del bacino.

5.4.3.2 Variabilità delle concentrazioni

Attualmente non si hanno a disposizione indicazioni circa le concentrazioni di polveri che caratterizzano il sito del BFR. Le attività di monitoraggio avranno inizio 6 mesi prima dell'inizio delle operazioni di coltivazioni del bacino al fine di determinare la condizione antecedente all'entrata in esercizio della discarica.

5.4.3.3 Valori soglia di intervento

Il valore soglia della concentrazione delle polveri, calcolato come differenza fra monte e valle rispetto al vento, è stabilito in $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10 su base giornaliera da non superarsi per più di 3 giorni, anche non consecutivi, nell'arco di 1 mese. Tale valore garantisce che il livello dell'impatto sulla componente atmosfera sia quello valutato in fase di SIA.

Esso è stato determinato sulla base delle mappe della concentrazione nel 36° giorno peggiore, tenendo conto che le centraline sono ubicate, planimetricamente, sul 6° argine. Il superamento delle concentrazioni soglia per un numero massimo di 3 giorni al mese garantisce che il contributo delle fonti in questione alla concentrazione media giornaliera ai recettori, non supera il valore, stimato mediante le simulazioni.

5.4.3.4 Azioni correttive

Nel caso in cui la differenza fra le concentrazioni di monte - valle rilevate dal sistema di monitoraggio continuo del confine del BFR dovessero risultare superiori alla soglia di attenzione, i valori standard dei parametri di controllo della bagnatura (frequenza e quantità d'acqua per unità di superficie) verranno rivisti in modo da garantire il rispetto delle concentrazioni di progetto.

5.4.4 Monitoraggio periodico ai recettori

Il monitoraggio periodico delle concentrazioni ai recettori sarà effettuato mediante:

- campagne di misura periodiche della concentrazione di polveri atmosferiche in corrispondenza dei recettori sensibili (prescrizione 20.i);
- campagne di misura periodiche finalizzate alla raccolta del particolato atmosferico da sottoporre ad analisi radiometrica (prescrizione 20.j);
- controllo periodico delle concentrazioni degli inquinanti gassosi e polveri ai recettori attraverso le misure effettuate dalle centraline di monitoraggio RAS d'interesse (CENPS4, CENPS6 e CENPS7).

Le campagne di misura periodiche della concentrazione di polveri avranno durata pari a 30 giorni e saranno effettuate in corrispondenza dei seguenti punti:

- Ingresso dell'abitato di Paringianu (punto CPP1 in Figura 1);
- Scuola di via Nuoro in Portoscuso (punto CPP2 in Figura 1).

Esse saranno effettuate trimestralmente nella Fase 0 e nel primo anno della Fase 1; sulla base dei risultati ottenuti e del loro confronto con i dati registrati negli stessi periodi dalle centraline CENPS6 e CENPS7 si deciderà se continuare le campagne di misura o assumere, quali misure significative dei punti monitorati, i valori registrati dalle centraline pubbliche. Una prima campagna sarà effettuata prima dell'inizio delle attività di cantiere.

Il monitoraggio radiometrico del particolato atmosferico sarà effettuato mediante campagne semestrali. Le misure verranno effettuate con campionatori ad alto volume per un tempo di 30 giorni (prescrizione 20.j) nei seguenti due punti:

- Ingresso dell'abitato di Paringianu (punto CPP1 in Figura 1);
- Scuola di via Nuoro in Portoscuso (punto CPP2 in Figura 1).

Il campionamento sarà esteso all'interno dei siti del bacino e del parco bauxite, ai fini della valutazione del rischio a cui sono sottoposti i lavoratori. La prima campagna di misura sarà effettuata prima dell'inizio della Fase 1 (coltivazione del Settore C), quelle successive si susseguiranno con cadenza semestrale per i primi due anni di coltivazione. Dopo tale periodo, sulla base dei risultati

ottenuti, si deciderà se continuare il monitoraggio e, eventualmente, se procedere con la stessa frequenza o con frequenze diverse.

I parametri oggetto delle misure saranno:

- Volume d'aria campionato, massa PM10 catturato, pH;
- pH, Alluminio, Antimonio, Arsenico, Cadmio, Cromo VI, Cromo totale, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Vanadio, Titanio, Stronzio, Zinco, Fluoruri e Solfati (prescrizione 20.h)
- K-40, Th-232, Th-234, U-238, Ra-226, Rn-222.

5.4.4.1 Variabilità delle concentrazioni

L'andamento delle concentrazioni ai recettori, valutato tramite le concentrazioni acquisite dalle 3 centraline RAS localizzate in prossimità del centro abitati di Portoscuso (CENPS4 e CENP7) e di Paringianu (CENPS6) nel periodo 2015 – 2020, è riportata nella prima parte del quadro ambientale dello SIA a cui si rimanda per i dettagli.

Dall'analisi dei dati emerge che:

- biossido di azoto: tutti i valori si attestano ampiamente entro i limiti di legge ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), il valore massimo è stato registrato nella stazione CENPS7 nel 2016 ed è pari a $12.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- biossido di zolfo: il D. Lgs. 155/2010 non fissa un valore medio annuo limite per la protezione della salute umana ma unicamente un livello critico annuale per la protezione della vegetazione ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), che non viene mai superato;
- frazione PM10: tutti i valori risultano entro il limite di legge ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$); il valore massimo è stato registrato nella stazione CENPS7 nel 2019 ed è pari a $27.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- frazione PM2.5: tutti i valori risultano inferiori al limite di legge previsto per il 2020 ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$); il valore massimo è stato registrato nella stazione CENPS7 nel 2015 ed è pari a $17.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.4.4.2 Valori di riferimento

I valori di riferimento per le concentrazioni di inquinanti ai recettori sono rappresentati dai valori limite di legge riportati al precedente paragrafo 5.1.2.

5.4.4.3 Azioni di intervento

Nel caso di superamento dei limiti di legge da parte delle concentrazioni rilevate dalle centraline di monitoraggio regionale si procederà a:

- Verificare le condizioni meteorologiche che hanno generato il superamento al fine di accertare il reale coinvolgimento delle attività del complesso industriale Eurallumina;
- Verificare le concentrazioni di inquinanti misurate ai camini;

- Verificare il corretto funzionamento degli strumenti di misura delle emissioni;
- Verificare l'effettivo contributo del complesso industriale Eurallumina sulla base dei dati emissivi misurati e delle concentrazioni misurate in continuo.

5.5 MONITORAGGIO DELLE DEPOSIZIONI AL SUOLO

La misura periodica delle polveri sedimentabili sarà effettuata, con cadenza trimestrale in fase di pre-esercizio ed esercizio e con cadenza semestrale nella fase di chiusura, mediante la rete di deposimetri riportata in Figura 2 e in Tabella 8. La rete è stata completata con l'inserimento di un deposimetro posizionato a E-NE dei bacini C e D (prescrizioni 20f e l).



Figura 2. Rete deposimetri

Tabella 8. Rete per il monitoraggio delle polveri sedimentabili

ID	X	Y	Sito	Recettore
D01	448455.16	4337786.02	BFR - Confine NO Settore A-	-
D02	448883.15	4337936.02	BFR - Confine NO D	-
D03	449095.15	4336461.05	BFR - Confine SE Settore B-	-
D04	449695.14	4336893.04	BFR - Confine SE Settore C	-
D05	448721.16	4336163.05	BFR - Confine Settore B	-
D06*	450408.13	4336477.06	BFR-Recettore	Centro abitato Paringianu (stazione di sollevamento localizzata all'ingresso del centro abitato)
D07	450713.12	4336487.06	BFR- Recettore	Centro abitato Paringianu (CENPS6)
D08	449386.14	4337694.03	BFR - Confine NE Settori C e D	-
D09	447006.18	4339717.98	Raffineria- Recettore	Centro abitato Portoscuso (Scuola elementare via Nuoro)
D10	446983.18	4339424.98	Raffineria- Recettore	Centro abitato Portoscuso (CENPS7)
D11	447521.17	4339732.98	Raffineria- Confine	-
D12	447643.17	4340091.97	Raffineria- Confine	-

*posizione da concordare con enti di controllo

I criteri generali sulla base dei quali sono stati ubicati i punti di misura sono:

- area di massima ricaduta delle polveri (lungo la direzione del vento dominante);
- presenza di recettori sensibili (centri abitati di Portoscuso e Paringianu);
- presenza di potenziali sorgenti diffuse;
- associazione ai campionatori in continuo delle polveri.

La posizione finale ha tenuto conto anche della possibilità di gestione della rete da parte dell'azienda e, in particolare, della protezione e salvaguardia degli strumenti nei confronti di atti vandalici. Il risultato vede i deposimetri ubicati in corrispondenza dei confini delle aree di proprietà Eurallumina. Le misure saranno utilizzate per interpretare i dati misurati in corrispondenza delle sorgenti e ai ricettori da parte dei campionatori in continuo e delle centraline pubbliche della rete di monitoraggio regionale; in particolare consentiranno di valutare il contributo delle emissioni del complesso industriale Eurallumina alla concentrazione di polveri misurata in corrispondenza dei ricettori.

Durante la fase di pre-esercizio, le misure effettuate dai deposimetri ubicati in prossimità degli stabilimenti serviranno a definire con maggior dettaglio lo stato ante operam, con particolare riferimento a quelle aree nelle quali, in fase di esercizio, è prevista la presenza di sorgenti diffuse di polveri (parco bauxite, banchina portuale).

Su tutta la rete di deposimetri, con frequenza trimestrale, saranno determinati i valori di deposizione, il pH e, mediante analisi chimica, le concentrazioni dei seguenti elementi:

- pH, Alluminio, Antimonio, Arsenico, Cadmio, Cromo VI, Cromo totale, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Vanadio, Titanio, Stronzio, Zinco, Fluoruri e Solfati (prescrizione 20.h)
- K-40, Th-232, Th-234, U-238, Ra-226, Rn-222.

Tra tali determinazioni sono presenti le concentrazioni di alluminio e ferro, individuati quali traccianti delle fonti del complesso industriale Eurallumina.

Nei 30 anni successivi alla realizzazione della chiusura finale del bacino, le azioni di monitoraggio continueranno con frequenza semestrale nei deposimetri prossimi al sito del BFR.

5.6 SINTESI DEL PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ

Tabella 9. Sintesi del programma delle attività di monitoraggio emissioni e concentrazioni – Componente Aria

Rete di monitoraggio	Fase	Punti di monitoraggio	Frequenza/Durata	Parametri	Inquinanti monitorati	Valore soglia d'intervento	Parametro indice da confrontare con la soglia
Monitoraggio delle emissioni	Esercizio	Punti E1, E2, E3 e E4:	Monitoraggio continuo	Concentrazione in uscita dal punto emissivo	NOx, CO, SOx, PTS NH3 solo in E2	Tabella 3	Concentrazione misurata in uscita dai camini
		Punti da E5 a E20 Punto E30:	Frequenza mensile per il primo anno di esercizio; da valutare per gli anni successivi	Concentrazione in uscita dal punto emissivo	PTS	Tabella 3	Concentrazione misurata in uscita dai camini
				Concentrazione di microinquinante nel particolato raccolto in uscita dal punto emissivo	Microinquinanti contenuti nelle polveri	Tabella 7	Concentrazione di microinquinante (frazione < 10 µm) nel particolato raccolto in uscita dal punto emissivo
Monitoraggio continuo delle concentrazioni in aria delle polveri nel Parco bauxite	Pre-esercizio	CCP5	Almeno 1 campagna, avente durata 30 gg	Concentrazioni in aria	PM10	-	-
	Esercizio		Monitoraggio continuo			10 µg/m³	Concentrazione media mobile su 3 minuti depurata dal valore di fondo
Monitoraggio continuo delle concentrazioni in aria delle polveri nel Bacino Fanghi Rossi	Pre-esercizio	CCP1 CCP2 CCP3 CCP4	6 mesi prima dell'inizio dell'esercizio: monitoraggio continuo	Concentrazioni in aria	PM10	13 µg/m³ per più di 3 giorni, anche non consecutivi, nell'arco di 1 mese	Differenza tra concentrazione di valle e quella di monte rispetto alla direzione del vento
	Esercizio		Monitoraggio continuo				
Monitoraggio periodico delle concentrazioni ai recettori	Ante-operam In corso d'opera Post-operam	CENPS4 CENPS6 CENPS7		Concentrazioni in aria	NO ₂ , CO, SO ₂ , PM10 e PM2.5	Tabella 4	Concentrazioni rilevate
				Concentrazione di microinquinanti nel PM10	Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo, Mercurio	Tabella 5	Concentrazioni rilevate
Monitoraggio periodico delle concentrazioni ai recettori	Ante-operam	CPP1 CPP2	1 campagna avente durata 30 gg	Concentrazione in aria	PTS o PM10	-	-
	Fase di cantiere		Campagne trimestrale aventi durata 30 gg				
	Fase di esercizio		Primo anno: Campagne trimestrali aventi durata 30 gg Anni successivi: sarà valutata la necessità di proseguire con questa tipologia di monitoraggio				
Monitoraggio radiometrico delle polveri	Pre-esercizio	CPP1 CPP2	Pre-esercizio: 1 campagna avente durata 30 gg	Volume d'aria campionato e massa catturato	PM10		
	Esercizio			pH			

			Primi 2 anni: campagne semestrali aventi durata 30 gg Anni successivi: sarà valutata la necessità di proseguire con questa tipologia di monitoraggio	Concentrazione inquinanti nella massa catturata	Alluminio, Antimonio, Arsenico, Cadmio, Cromo VI, Cromo totale, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Vanadio, Titanio, Stronzio, Zinco, Fluoruri e Solfati		
				Caratterizzazione radiometrica	K-40, Th-232, Th-234, U-238, Ra-226, Rn- 222	-	-

Tabella 10. Sintesi del programma delle attività di monitoraggio delle deposizioni al suolo – Componente Aria

Rete di monitoraggio	Fase	Punti di monitoraggio	Frequenza/Durata	Parametri	Inquinanti monitorati	Valore soglia d'intervento	Parametro indice da confrontare con la soglia
Monitoraggio delle deposizioni	Ante- operam In corso d'opera Esercizio	Rete deposimetri	Ante-operam: almeno una campagna avente durata 3 mesi In corso d'opera e in esercizio: trimestrale	Valori di deposizione	Polveri sedimentabili	-	-
				pH			
				Concentrazione nelle polveri sedimentabili	Alluminio, Antimonio, Arsenico, Cadmio, Cromo VI, Cromo totale, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Vanadio, Titanio, Stronzio, Zinco, Fluoruri e Solfati		
				Caratterizzazione radiometrica	K-40, Th-232, Th-234, U-238, Ra-226, Rn-222		
	Chiusura della scarica	Deposimetri area BFR (da D1 a D8)	Semestrale	Valori di deposizione	Polveri sedimentabili	-	-
				pH			
				Concentrazione nelle polveri sedimentabili	Alluminio, Antimonio, Arsenico, Cadmio, Cromo VI, Cromo totale, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Vanadio, Titanio, Stronzio, Zinco, Fluoruri e Solfati		
				Caratterizzazione radiometrica	K-40, Th-232, Th-234, U-238, Ra-226, Rn-222		

6 ACQUE SOTTERRANEE

6.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

I principali “bersagli” del trasporto dei contaminanti in falda sono rappresentati dalla fascia marino-costiera prospiciente ai siti e dalla Laguna di Boi Cerbus.

La qualità della matrice acque sotterranee sarà monitorata, nelle diverse fasi operative (pre-esercizio, esercizio e chiusura), mediante due reti di piezometri, una relativa all’area degli stabilimenti (Rete stabilimento) e una relativa all’area del bacino fanghi rossi (Rete BFR); tali reti permettono anche il controllo dell’efficacia dei sistemi di messa in sicurezza della falda. Le azioni di monitoraggio del BFR saranno proseguite anche durante la fase post-operativa.

Obiettivo del monitoraggio è verificare che le concentrazioni dei contaminanti potenzialmente connessi al Progetto di riavvio non evidenzino trend temporali di crescita nei piezometri ubicati sul confine di valle idrogeologica dei siti raffineria e BFR.

6.2 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

6.2.1 Sito stabilimenti

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee nell’area degli stabilimenti in fase di esercizio proposta è costituita da 15 piezometri, elencati in Tabella 11, la cui localizzazione è mostrata in Figura 3.

Tabella 11. Rete piezometrica - Sito raffineria

ID	E [m]	N [m]
PP09	448145.15	4340635.97
PZ33	447862.16	4339299.99
PZN01	447547.17	4339551.98
PZN06	447857.16	4339786.98
PZN15	448483.15	4340768.96
PZN16	448393.15	4340344.97
PZN23	448102.16	4339558.99
PZN24	447816.16	4339572.98
PZN26	448165.16	4339830.98
PZN33	447819.16	4340473.97
PZN36	448013.16	4340120.98
PZN37	447690.16	4340022.98
PZN56	447951.16	4339374.99
PMA1	447693.17	4339323.99
PMA2	447349.17	4339202.99



Figura 3. Rete piezometrica per il monitoraggio della falda –sito raffineria

I piezometri evidenziati in blu nella Tabella sono di nuova realizzazione mentre gli altri sono esistenti. Durante la fase di pre-esercizio il monitoraggio avverrà sui 13 piezometri esistenti.

Il set analitico proposto (nel seguito Set 1) è il seguente:

- pH, Conducibilità, temperatura, potenziale redox, ossigeno disciolto;
- inquinanti inorganici: boro, fluoruri, nitriti e solfati;
- metalli: alluminio, antimonio, argento, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, cromo VI, ferro, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, manganese, tallio, zinco;
- idrocarburi totali, idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e benzo(a)pirene.

Il monitoraggio avverrà con frequenza trimestrale nella fase pre-esercizio, esercizio e dismissione degli impianti.

Annualmente, indipendentemente dalla fase operativa, saranno effettuati controlli su tutti i parametri riportati in Tabella 2 dell'Allegato 5 alla parte IV del D. Lgs. 152/2006 (nel seguito Set 2).

Durante le campagne di monitoraggio sarà misurato il livello piezometrico in ciascun piezometro.

I campioni d'acqua saranno prelevati in ciascun punto di monitoraggio delle acque e analizzati in laboratori certificati che seguiranno metodiche standard, quali ad esempio le procedure indicate da ISPRA, CNR, IRSA, ISO, EPA, UNI. Le misurazioni saranno accompagnate da idoneo certificato. L'affidabilità e la precisione dei risultati saranno assicurati dalle procedure di qualità interne ai laboratori che effettuano le attività di campionamento ed analisi e, pertanto, i laboratori coinvolti nelle attività di monitoraggio dovranno essere accreditati ed operare in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025.

In Tabella 12 si riportano le metodologie proposte per la determinazione dei parametri analitici inclusi nel Set analitico 1.

Tabella 12. Metodiche analitiche proposte – Set 1

Descrizione parametro	UM	Metodo analitico	L. di rilevabilità
pH	-	APAT IRSA 29/2003 METODO 2060	
Conducibilità	µS/cm	APAT IRSA 29/2003 METODO 2030	
Temperatura	°C	APAT IRSA 29/2003 METODO 2100	
Potenziale redox	mV	DLGS 30 DEL 16/03/2009	
Ossigeno disciolto	mg/l	IRSA CNR VOL III 11/1976 VOL II PII B	
Alluminio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Antimonio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Argento	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Arsenico	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Berillio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Cadmio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Cobalto	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Cromo VI	µg/l	APAT IRSA 29/2003 METODO 3150	<0.1 CSC
Cromo totale	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Ferro	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Mercurio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Nichel	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Piombo	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Rame	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Selenio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Manganese	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Tallio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Zinco	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Boro	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Nitriti	µg/l	APAT IRSA 4050/03	<0.1 CSC
Fluoruri	µg/l	APAT IRSA 29/2003 METODO 4020	<0.1 CSC
Solfati	mg/l	APAT IRSA 29/2003 METODO 4020	<0.1 CSC
Idrocarburi totali	µg/l	EPA 8015	<0.1 CSC
Benzo(a)pirene	µg/l	EPA 8270	<0.1 CSC
IPA	µg/l	EPA 8015	<0.1 CSC

6.2.1.1 Valori di soglia

Poiché le acque di falda risultano contaminate già nella condizione ante operam, i valori delle CSC non possono essere assunti in modo automatico come valori di soglia; d'altra parte, non si dispone attualmente di un numero di misure sufficiente ad effettuare una analisi statistica. Si propone dunque di rimandare la definizione dei valori soglia da determinarsi sulla base dei dati dei primi tre anni di monitoraggio (fase di pre-esercizio); i valori di attenzione e di allarme saranno, per ogni contaminante e per ogni piezometro, pari rispettivamente al 75° e 95° percentile delle distribuzioni cumulate delle frequenze, se questi sono maggiori rispettivamente della CSC e di 10 volte la CSC; in caso contrario le soglie di attenzione e di allarme saranno rappresentate da questi ultimi valori (CSC per la soglia di attenzione e 10 volte la CSC per la soglia di allarme).

L'influenza dell'esercizio della Raffineria sarà stabilita tenendo conto della differenza tra le concentrazioni dei contaminanti nell'acqua in ingresso a monte del sito (misure effettuate sui piezometri di monte) e le concentrazioni nell'acqua a valle del sito (misure effettuate sui piezometri di valle).

6.2.1.2 Interventi da adottarsi a seguito dei superamenti dei valori di controllo e di guardia

Nel caso di raggiungimento della soglia di attenzione sono previste le seguenti azioni:

- comunicare tempestivamente l'accaduto alle autorità competenti;
- intensificare le frequenze dei controlli, con modalità da definire a seconda del comparto ambientale;
- se i valori vengono confermati, verificare le possibili cause del raggiungimento del livello di attenzione considerando le condizioni strutturali, operative ed ambientali degli impianti in esercizio;
- proporre adeguate misure correttive, eventualmente integrando il sistema di monitoraggio, a seconda del comparto oggetto del controllo.

Nel caso di raggiungimento della soglia di allarme sono previste le seguenti azioni:

- comunicare tempestivamente l'accaduto alle autorità competenti;
- intensificare le frequenze dei controlli, con modalità da definire a seconda del comparto ambientale;
- verificare in dettaglio le possibili cause del raggiungimento del livello di allarme con particolare alla verifica di eventuali sversamenti accidentali o rotture di silos di stoccaggio;
- proporre adeguate misure correttive, eventualmente integrando il sistema di monitoraggio, a seconda del comparto oggetto del controllo:

- misure correttive, eventualmente integrando il sistema di verifica/aggiornamento dei valori medi caratteristici della situazione territoriale;
- campagna di monitoraggio una tantum coordinata dall'Ente di protezione ambientale;
- azioni di ripristino e di protezione ambientale.

6.2.2 Sito BFR

Relativamente al bacino fanghi rossi, il monitoraggio delle acque sotterranee è riportato nel Piano di Sorveglianza e Controllo (PSC) allegato al Progetto definitivo di ampliamento del bacino rev.2 (Doc.8) e redatto ai sensi del D. Lgs. 36/2003. Nel seguito si riportano i contenuti di tale Piano.

La qualità della Componente Ambientale acque sotterranee nell'ambito del Progetto BFR verrà monitorata tramite un set di 32 piezometri indicati nella Figura 4 ed elencati nella Tabella 13.

Tabella 13. Rete piezometrica - Sito BFR

ID	X (m)	Y (m)	Profondità (m)	Tratto fenestrato da (m) – a (m)	Anno costruzione
PZ3a	449603.14	4336720.05	7.0	3.0 - 6.0	2003
PZ3c	449600.14	4336728.05	28.0	24.0 - 27.0	2003
AD01-B	448721.15	4337867.02	27.0	20.0 – 25.0	2015
AD01-A	448725.15	4337870.02	11.0	6.0 -9.0	2015
AD05-A	448890.15	4337984.02	24.0	14.0 – 22.0	2015
AD05-B	448886.15	4337982.02	13.0	6.0 – 11.0	2015
AD10-A	449078.15	4338126.02	25.0	18.0 – 23.0	2015
AD10-B	449073.15	4338124.02	17.0	7.0 – 15.0	2015
AD40-A	449167.14	4338006.02	24.5	14.5 – 22.5	2015
AD40-B	449161.14	4338003.02	10.5	3.5 -8.5	2015
AD61-A	449255.14	4337888.02	25.0	18.0 – 23.0	2015
AD61-B	449250.14	4337901.02	9.5	3.5 – 7.5	2015
PZbeta	448625.16	4335985.06	20.0	3.0 - 20.0	2002
PZchi	448550.16	4336062.06	30.0	15.0 - 30.0	2002
PSC1	449151.15	4336392.05	10.0	3.0 - 8.0	da realizzare
PSC2	449374.15	4336586.05	10.0	3.0 - 8.0	da realizzare
PSC3	448277.16	4337355.03	10.0	3.0 - 8.0	da realizzare
PSC4	448330.16	4337090.03	10.0	3.0 - 8.0	da realizzare
PSC5	448440.16	4336495.05	10.0	3.0 - 8.0	da realizzare
PSC6	448482.16	4336283.05	10.0	3.0 - 8.0	da realizzare
SG13	449413.14	4337715.03	24.0	3.0 - 24.0	2003
SG14	449789.14	4337214.04	24.0	3.0-24.0	2003
SG15	449913.13	4337057.04	24.0	3.0-24.0	2003
SG2	449685.14	4336791.05	24.0	3.0 - 24.0	2003
SG5	449619.13	4338206.02	24.0	3.0 - 24.0	2003
SG8	448389.16	4336741.04	24.0	3.0 - 24.0	2003
FR5	448516.16	4337862.02	17.0	5.0 -15.0	2016
FR4	448220.16	4337605.02	17.0	5.0 -15.0	2016
FR1b	448982.16	4336282.05	5.0	2.0 - 4.0	2011
FR1d	448982.16	4336278.05	12.9	14.9- 18.9	2011
FR2b	448852.16	4336200.05	5.0	2.0 - 4.0	2011
FR2d	448848.16	4336198.05	12.9	14.9- 18.9	2011



Figura 4. Rete piezometrica per il monitoraggio della falda –Sito BFR

I piezometri evidenziati in blu nella Tabella sono di nuova realizzazione mentre gli altri sono esistenti. Il set di analiti per il monitoraggio delle acque di falda proposto è il seguente (nel seguito Set 3): pH, Salinità, Conduttività, Temperatura, Alluminio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Rame totale, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Antimonio, Selenio, Stagno, Tellurio, Titanio, Tallio, Vanadio, Zinco, Solfati, Fluoruri, Nitriti, Cloruri, Boro, Calcio, Potassio, Manganese, Sodio, Carbonati, Bicarbonati, idrocarburi totali e benza(a)pirene.

Il monitoraggio avverrà con le seguenti frequenze:

- trimestrale nella fase di pre-esercizio, esercizio e chiusura;
- semestrale nei primi 5 anni della fase post chiusura;
- annuale per i 25 anni successivi della fase post chiusura.

Annualmente saranno effettuati controlli su tutti gli altri parametri riportati in Tabella 2 dell'Allegato 5 alla parte IV del D. Lgs. 152/06 (Set 2).

Durante ciascuna campagna di monitoraggio sarà determinato il livello piezometrico della falda in ciascun piezometro. Preliminarmente all'avviamento alla gestione dell'impianto, Eurallumina effettuerà una campagna di monitoraggio delle acque sotterranee conformemente a quanto previsto all'allegato 2 al D. Lgs. 36/2003.

I campioni d'acqua saranno prelevati in ciascun punto di monitoraggio delle acque e analizzati in laboratori certificati che seguiranno metodiche standard, quali ad esempio le procedure indicate da ISPRA, CNR, IRSA, ISO, EPA, UNI. Le misurazioni saranno accompagnate da idoneo certificato. I laboratori coinvolti nelle attività di monitoraggio saranno accreditati secondo la UNI CEN EN ISO 17025.

In Tabella 14 si riportano le metodologie di determinazione dei parametri analitici inclusi nel Set analitico 3.

Tabella 14. Metodiche analitiche proposte – Set 3

Descrizione parametro	UM	Metodo analitico	L. di rilevabilità
pH	-	APAT IRSA 29/2003 METODO 2060	
Salinità	mg/l	APAT IRSA 29/2003 METODO 2070	
Conducibilità	µS/cm	APAT IRSA 29/2003 METODO 2030	
Temperatura	°C	APAT IRSA 29/2003 METODO 2100	
Alluminio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Antimonio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Arsenico	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Berillio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Cadmio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Cobalto	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Cromo VI	µg/l	APAT IRSA 29/2003 METODO 3150	<0.1 CSC
Cromo totale	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Ferro	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Mercurio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Nichel	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Piombo	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Rame	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Selenio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Stagno	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Tellurio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Titanio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Tallio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Vanadio	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Zinco	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Boro	µg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Nitriti	mg/l	APAT IRSA 4050/03	<0.1 CSC
Fluoruri	mg/l	APAT IRSA 29/2003 METODO 4020	<0.1 CSC
Solfati	mg/l	APAT IRSA 29/2003 METODO 4020	<0.1 CSC
Cloruri	mg/l	APAT IRSA 29/2003 METODO 4020	<0.1 CSC
Calcio	mg/l	EPA 3005-6010C	<0.1 CSC
Potassio	mg/l	EPA 3005-6010C	<0.1 CSC
Manganese	mg/l	EPA 6020A/2007 REV1	<0.1 CSC
Sodio	mg/l	EPA 3005-6010C	<0.1 CSC

Carbonati	mg/l _{CaCo3}	APAT IRSA 2010/03	<0.1 CSC
Bicarbonati	mg/l _{CaCo3}	APAT IRSA 2010/03	<0.1 CSC
Idrocarburi totali	µg/l	EPA 8015	<0.1 CSC
Benzo(a)pirene	µg/l	EPA 8270	<0.1 CSC

6.2.2.1 Variabilità delle concentrazioni

La qualità delle acque di falda nell'area interessata dal BFR in riferimento al periodo 2016 – 2019 è riportata nella parte prima del Quadro di riferimento ambientale dello SIA, a cui si rimanda per i dettagli. Essa è stata ricostruita sulla base dei dati acquisiti nell'ambito del Piano di Sorveglianza e Controllo (PSC) del BFR attualmente vigente. I dati sulla qualità dell'acqua sono disponibili a partire dal 2006.

6.2.2.2 Valori soglia

La definizione dei livelli di controllo, rispetto ai quali valutare l'influenza del bacino nei 25 anni di esercizio, avviene attraverso l'analisi statistica delle serie di misure eseguite nell'ambito del PSC nel periodo 2015 – 2019 e dell'analisi riportata nel Documento Valutazione del rischio idrogeologico allegata al progetto di ampliamento del bacino fanghi rossi. Non possono essere infatti assunti in modo automatico i valori delle CSC dato che, già nella condizione ante operam, le acque di falda sono contaminate. I livelli di controllo e di guardia (Tabella 15) sono stati dunque stabiliti, per i tre contaminanti indice (arsenico, selenio e fluoruri) in corrispondenza del 75° e del 95° percentile delle distribuzioni cumulate delle frequenze dei valori dei piezometri lato mare (PZgamma, SG8, PZchi, PZbeta) e lato laguna (PZ4, PZalfa, SG9 e SG10) del PSC (vedi Documento Valutazione del rischio idrogeologico per progetto BFR).

Tabella 15. Definizione dei livelli di controllo e di guardia

Parametro	Arsenico [µg/l]	Selenio [µg/l]	Fluoruri[mg/l]
CSC acque di falda	10	10	1500
Livelli di guardia (95° percentile)	413.3	47.8	47281.2
Livelli di controllo (75° percentile)	103.7	15.3	24033.6

6.2.2.3 Interventi da adottarsi a seguito dei superamenti dei valori di controllo e di guardia

In caso di superamento dei livelli di controllo o di guardia sono attuate le seguenti azioni correttive, di messa in sicurezza e di salvaguardia.

Nel caso di raggiungimento del **limite di controllo** saranno applicate le seguenti procedure:

- comunicare tempestivamente l'accaduto alle autorità competenti;
- intensificare le frequenze dei controlli, con modalità da definire a seconda del comparto ambientale;
- se i valori vengono confermati, verificare le possibili cause del raggiungimento del livello di attenzione considerando le condizioni strutturali, operative e ambientali della discarica;
- proporre adeguate misure correttive, eventualmente integrando il sistema di monitoraggio, a seconda del comparto oggetto del controllo.

Nel caso di raggiungimento del **limite di guardia** verrà applicato il seguente piano di intervento:

- comunicare tempestivamente l'accaduto alle autorità competenti;
- intensificare le frequenze dei controlli, con modalità da definire a seconda del comparto ambientale;
- verificare in dettaglio le possibili cause del raggiungimento del livello di allarme con particolare riguardo a:
 - condizioni di manutenzione della barriera geologica;
 - livelli piezometrici all'interno della discarica;
 - dati chimici e idrologici e conseguenti correlazioni;
 - condizioni di conferimento dei rifiuti;
 - caratteristiche chimiche del terreno, se presente, in copertura;
- proporre adeguate misure correttive, eventualmente integrando il sistema di monitoraggio, a seconda del comparto oggetto del controllo:
 - campagna di monitoraggio una tantum coordinata dall'Ente di protezione ambientale;
 - azioni di ripristino e di protezione ambientale.

Nel caso specifico del monitoraggio delle acque sotterranee si prevedono, in aggiunta alle precedenti azioni di intervento, anche le seguenti:

- nel caso di superamento del limite di controllo (anche in un solo piezometro) si interverrà immediatamente spurgando il piezometro e effettuando il campionamento e la misura del solo parametro fuori limite; la procedura sarà ripetuta dopo 30 giorni. Nel caso in cui le nuove misure siano inferiori al limite si riprenderà, successivamente, la normale procedura di sorveglianza; in caso contrario (tutte e due le misure superano il limite) verranno effettuati un nuovo campionamento e una nuova analisi (relativa sempre al solo parametro fuori limite) dopo 15 giorni. Se anche questa misurazione dovesse superare il limite si procederà all'attuazione del piano di intervento.

- nel caso di superamento del limite di guardia (anche in un solo piezometro) si interverrà immediatamente spurgando il piezometro e effettuando il campionamento e la misura del solo parametro fuori limite e ripetendo la procedura dopo 15 giorni, estendendola ai due piezometri più vicini; se il superamento dovesse essere confermato si procederà ad attuare il piano di intervento.

Il Piano di intervento prevede;

- la comunicazione tempestiva agli Enti di Controllo;
- la verifica del funzionamento del tratto di barriera a monte mediante prove di interferenza dei pozzi e, se necessario, l'incremento delle portate di emungimento o l'attuazione di interventi alternativi finalizzati a migliorare l'efficacia della barriera comprendenti:
 - perforazione di nuovi pozzi di monitoraggio a monte e/o a valle delle zone di superamento dei limiti;
 - controllo dei parametri con campagne di monitoraggio nei pozzi esistenti e di nuova perforazione.

7 ACQUE SUPERFICIALI E SEDIMENTI

7.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

I ricettori sensibili della matrice ambientale acque superficiali sono rappresentati dalla fascia marino-costiera prospiciente ai siti e dalla Laguna di Boi Cerbus.

Dall'analisi riportata nel Quadro ambientale emerge che i potenziali fattori di impatto sono connessi principalmente al bacino fanghi rossi per cui il monitoraggio comprenderà gli ambiti: acque superficiali intorno al bacino e sedimenti della laguna e del mare antistante il bacino fanghi rossi.

7.2 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio delle acque superficiali e dei sedimenti include (Figura 5 e Tabella 16):

- monitoraggio delle acque della laguna di Boi Cerbus (punti AC1, AC2, AC3);
- monitoraggio dei sedimenti della laguna e del mare antistante il bacino fanghi rossi (punti SD1, SD2, SD3, SD4, SD5 e SD6);
- monitoraggio delle acque meteoriche (S01, S02, S03, S04 e S05).



Figura 5. Localizzazione dei punti di monitoraggio delle acque superficiali e dei sedimenti

Tabella 16. Coordinate dei punti di monitoraggio delle acque superficiali e dei sedimenti

ID	X [m]	Y [m]	Tipo
AC1	449353.85	4336618.85	Acque lagunari
AC2	449307.95	4336136.76	Acque lagunari
AC3	449450.85	4335792.76	Acque lagunari
S01	448702.95	4337894.72	Acque meteoriche
S02	449549.62	4337454.76	Acque meteoriche
S03	449318.59	4336652.32	Acque meteoriche
S04	448604.45	4336086.82	Acque meteoriche
S05	448592.44	4337920.78	Acque meteoriche
SD1	448097.47	4337512.53	Sedimenti
SD2	448127.87	4336878.04	Sedimenti
SD3	448455.07	4335909.66	Sedimenti
SD4	449334.05	4336619.25	Sedimenti
SD5	449288.15	4336137.06	Sedimenti
SD6	449432.45	4335798.96	Sedimenti

Le acque della laguna e i sedimenti saranno monitorati per tutto il periodo compreso tra l'apertura del cantiere e il termine della fase di post-chiusura del BFR. La frequenza del monitoraggio sarà semestrale durante le fasi di pre-esercizio, esercizio e chiusura e annuale nel periodo di post-chiusura.

I parametri da analizzare sono quelli riportati nelle principali normative di riferimento per la tutela dell'ecosistema marino (D.M. 24.01.1996; D.M. 260/2010; D. Lgs. 219/2010), la maggior parte inclusi nell'elenco di priorità di sostanze chimiche di cui al Reg. 2455/2001/EU.

Sui campioni d'acqua si propongono le seguenti indagini chimiche:

- sul tal quale saranno determinati azoto e fosforo totali e TOC;
- sul disciolto: Alluminio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cromo totale, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Tallio, Titanio, Vanadio e Zinco.

Le metodiche proposte per tali analisi sono riportate in Tabella 17.

Tabella 17. Set analitico proposto per le acque lagunari

Descrizione parametro	UM	L. di rilevabilità	Metodo analitico
Prove sul tal quale			
Carbonio organico totale (TOC)	mg/l	<5	EPA 9060A 2004
Fosforo totale	mg/l	<0.1	APAT CNR IRSA 4060 Man 29 2003
Azoto totale	mg/l	<1	APAT CNR IRSA 4060 Man 29 2003
Prove sul filtrato			
Alluminio	µg/l	<10	EPA 6020A 2007
Antimonio	µg/l	<1	EPA 6020A 2007
Arsenico	µg/l	<1	EPA 6020A 2007
Berillio	µg/l	<1	EPA 6020A 2007
Cadmio	µg/l	<0.1	EPA 6020A 2007
Cromo totale	µg/l	<5	EPA 6020A 2007
Ferro	µg/l	<50	EPA 6020A 2007
Manganese	µg/l	<1	EPA 6020A 2007
Mercurio	µg/l	<0.1	EPA 6020A 2007
Nichel	µg/l	<2	EPA 6020A 2007
Piombo	µg/l	<1	EPA 6020A 2007
Tallio	µg/l	<1	EPA 6020A 2007
Titanio	µg/l	<1	EPA 6020A 2007
Vanadio	µg/l	<1	EPA 6020A 2007
Zinco	µg/l	<10	APAT CNR IRSA 4100 B Man 29 2003

Sui sedimenti si propone la determinazione dei seguenti parametri chimico-fisici:

- Granulometria, percentuale di umidità, peso specifico, potenziale redox;
- Alluminio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cromo totale, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Titanio, Tallio, Vanadio, Zinco;
- Idrocarburi totali, IPA;

Le metodiche proposte per tali analisi sono riportate in Tabella 18.

Tabella 18. Set analitico proposto per i sedimenti marini e lagunari

Descrizione parametro	UM	L. di rilevabilità	Metodo analitico
Scheletro	g/kg		DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1
Granulometria			ICRAM Scheda 3 - Sedimenti (triennio 2001-2003)
pH			CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985
Residuo a 105 °c	%		CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
Residuo a 105°C della frazione fine secca all'aria	%		CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
Peso specifico	g/ml		CNR IRSA 3 Q 64 Vol 2 1984
Alluminio	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
Antimonio	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Arsenico	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
Berillio	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
Cadmio	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Cromo totale	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
Ferro	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
Manganese	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
Mercurio	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 7473 2007
Nichel	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
Piombo	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
Rame	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
Tallio	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
Titanio	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
Vanadio	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
Zinco	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
Idrocarburi leggeri C < 12	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Idrocarburi pesanti C > 12	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007
IPA	mg/kg su s.s.	<0.1 CSC	EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007

Le acque meteoriche saranno campionate nei seguenti punti (Figura 5):

- Canale Il pioggia Settore D (S01);
- Canale di gronda Settore C BFR (S02);
- Canale di gronda Settore C BFR (S03);
- Scarico Sud Il pioggia (S04);
- Scarico Nord Il pioggia (S05).

almeno 4 volte all'anno in fase di gestione operativa e almeno 2 volte all'anno in fase di gestione post operativa (compatibilmente con l'andamento meteorologico) e con intervallo superiore a 30 giorni tra campionamenti successivi. Le acque meteoriche del canale di gronda del Settore D sono prelevate nella Stazione indicata come S04 con la stessa frequenza e modalità indicate in riferimento al Settore C. Il controllo sarà esteso al periodo di costruzione, di esercizio e di chiusura del bacino.

Le acque di seconda pioggia incidenti sul versante esterno dell'argine principale, che si accumulano nel settore di ingresso delle vasche di prima pioggia e che verranno recapitate ai volumi di drenaggio, saranno campionate a seguito di eventi piovosi che determinano l'esaurimento del volume di prima

pioggia e prima che questo sia trasferito al Decant Pond. Questa operazione verrà svolta 4 volte all'anno in fase di gestione operativa e almeno 2 volte all'anno in fase di gestione post operativa, compatibilmente con il verificarsi degli eventi piovosi. I parametri di riferimento e i rispettivi limiti saranno quelli indicati in Tabella 3 dall'Allegato 5 alla Parte Terza del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i..

7.3 VALORI LIMITE

I valori limite assunti quali valori soglia per le acque meteoriche sono quelli stabiliti dal D.Lgs. 152/2006 per le emissioni in acque superficiali, indicati in Tabella 3 dell'Allegato 5 alla parte Terza del D.Lgs.152/2006.

Lo stesso decreto indica gli standard di qualità ambientale per le acque superficiali per le acque e i sedimenti nei corpi idrici marino-costieri e di transizione, assunti quali valori soglia per le acque e i sedimenti della laguna Boi Cerbus. Tali valori riportati rispettivamente in Tabella 1/A e in Tabella 2/A dell'Allegato 1 alla parte Terza del D.Lgs.152/2006.

8 CLIMA ACUSTICO

8.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Gli Studi previsionali d'impatto acustico del sito della raffineria, Doc. 6a dello SIA relativo all'esercizio e Doc 6c relativo alla fase di cantiere, sono stati sviluppati in riferimento ai punti d'interesse indicati in Figura 6, rappresentati da:

- recettori sensibili per la verifica del rispetto dei limiti di immissione:
 - due edifici residenziali più vicini all'area della raffineria, Ricettori R1 e R2;
 - plesso scolastico di via Asproni, Ricettore R3
 - due edifici direzionali del Consorzio Industriale Provinciale, Ricettori R4 e R5
 - immobile situato nel porto industriale sede del comando di Polizia locale (denominato Edificio CP/PM), Ricettore R6;
- punti al confine dello stabilimento per la verifica del rispetto dei limiti di emissione.

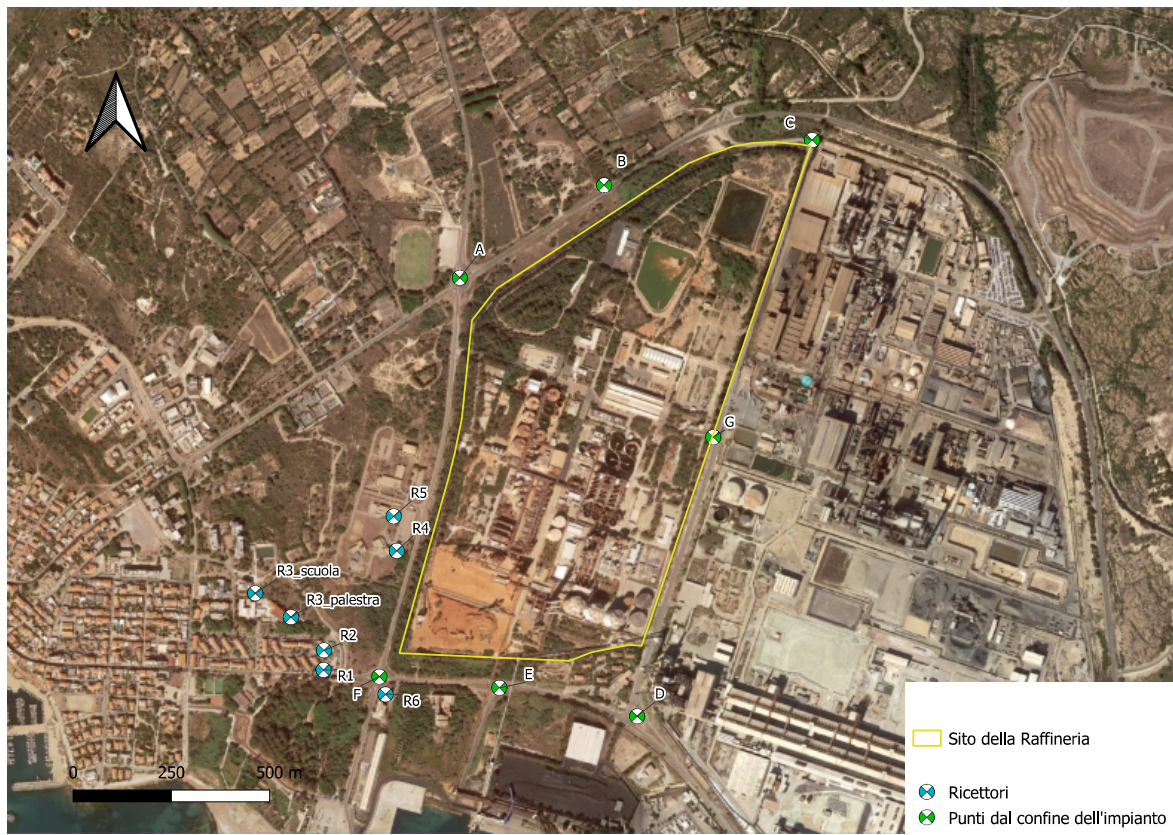


Figura 6. Punti d'interesse clima acustico – Sito Raffineria

Lo Studio previsionale d'impatto acustico relativo al sito del BFR (Doc. 6b dello SIA) è stato sviluppato in riferimento ai punti d'interesse indicati in Figura 7, rappresentati da:

- ricettori sensibili per la verifica dei limiti di immissione
 - due edifici residenziali più vicini al sito del BFR, Ricettori R1 e R2;
 - immobile con destinazione d'uso uffici dell'azienda C.M.F. SpA, interno alla perimetrazione della zona industriale, Ricettore R3;
 - zona speciale di conservazione (ZSC) Punta S'Aliga (punti P1, P2a e P2b, P3a e P3b);
- spazi più vicini utilizzabili da persone e comunità per la verifica dei limiti di emissione:
 - E1: piazzale - area parcheggio dello stabilimento Otefal (ex ILA);
 - E2: piazzale - area parcheggio dello stabilimento MCP;
 - P3a e P3b: *fascia di raccordo* della ZSC adiacente al BFR (punti P3a e P3b).



Figura 7. Punti d'interesse clima acustico – Sito BFR

Obiettivo del monitoraggio del clima acustico è quello di verificare il rispetto del contributo incrementale stimato tramite le simulazioni numeriche in riferimento ai punti d'interesse.

Questo sarà effettuato mediante campagne fonometriche periodiche da effettuarsi in corrispondenza dei punti delle seguenti reti di monitoraggio:

- Rete Rumore Raffineria indicata in Figura 8;
- Rete Rumore BFR indicata in Figura 9.



Figura 8. Rete Rumore Raffineria



Figura 9. Rete Rumore BFR

8.2 VALORI LIMITE

Le seguenti tabelle riportano:

- i limiti di emissione relativi ai punti al confine dei siti della raffineria e del BFR;

- i limiti di immissione relativi ai recettori sensibili.

Tabella 19: Limiti di emissione relativi ai punti al confine dei siti della raffineria e BFR

Punto d'interesse	Sito	Classificazione PCA	Limiti di emissione [dBA]	
			Diurno	Notturno
Da RAFF_A a RAFF_F	Raffineria	V	65	55
RAFF_G	Raffineria	VI	65	65
BFR_E1	BFR	VI	65	65
BFR_E2	BFR	V	65	55
BFR_P3b	BFR	III	55	45

Tabella 20: Recettori fattore ambientale clima acustico - Raffineria

Recettori	Classificazione PCA	Destinazione d'uso	Limiti assoluti di immissione [dBA]		Limiti differenziali di immissione [dBA]	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
R1 e R2	III	Abitazioni	60	50	5	3
R3	I	Scuola	50	50	5	3
R4 e R5	IV	Uffici consorzio industriale	65	-	-	-
R6	V	Sede locale del comando di Polizia	70	-	-	-

Tabella 21. Recettori fattore ambientale clima acustico - BFR

	Classificazione PCA	Destinazione d'uso	Limiti assoluti di immissione [dBA]		Limiti differenziali di immissione [dBA]	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
R1 e R2	III	Abitazioni	60	50	5	3
R3	V	Uffici	70	60	5	3
ZSC Fascia di raccordo	III	zona speciale di conservazione	60	50	-	-
ZSC Intorno laguna	II		55	45	-	-
ZSC Laguna	I		50	40	-	-

8.3 MISURE PREGRESSE

Nell'ambito dello SIA, il clima acustico ante operam è stato definito mediante campagne fonometriche condotte tra marzo 2015 e aprile 2016 nei punti di interesse indicati nella Figura 8 (ad eccezione del punto RAFF_G) e in corrispondenza dei Recettori indicati in Figura 9.

I risultati di tali campagne sono riportati negli studi previsionali acustici e sintetizzati nella prima parte del Quadro di riferimento ambientale dello SIA, a cui si rimanda per i dettagli. La seguente tabella riporta i livelli medi calcolati sulla base delle misure effettuate, assunti nello SIA come rappresentativi del clima acustico ante operam: *Livello di rumore residuo diurno* (LR_D) e al *Livello di rumore residuo notturno* (LR_N).

Tabella 22. Clima acustico ante operam

Punti di interesse	Classificazione PCA	LR ₀	LR _N
	(dBA)	(dBA)	(dBA)
RAFF_A	V	63.59	41.19
RAFF_B	V	62.61	41.96
RAFF_C	V	60.70	42.54
RAFF_D	V	58.62	40.88
RAFF_E	V	60.95	46.61
REFF_F e RAFF_R6	V	57.39	44.06
RAFF_R1/R2	III	49.82	45.39
RAFF_R3	I (int) e II (est)	47.06	---
RAFF_R4/R5	IV	63.79	---
BFR_R1	III	52.5	45.3
BFR_R2	III	54.5	45.1
BFR_R3	IV	60.5	50.4
ZSC	I, II e III	40.92	46.53

Preliminarmente all'inizio della fase di cantiere, sarà effettuata una nuova campagna fonometrica in corrispondenza di tutti i punti appartenenti alle due reti di monitoraggio al fine di confermare/integrare la situazione valutata al momento della redazione dello SIA. Tali valori saranno utilizzati al fine della valutazione del contributo effettivamente attribuibile al progetto rispetto ai valori di fondo in assenza dello stesso.

8.4 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Le attività di monitoraggio prevedono campagne fonometriche periodiche da realizzarsi in corrispondenza dei punti appartenenti alle due reti, Rete Rumore Raffineria e Rete Rumore BFR (Figura 8, Figura 9 e Tabella 23).

Le misure interesseranno:

- in fase ante operam il tempo di riferimento diurno e notturno;
- in corso d'opera (fase di cantiere) il solo periodo diurno;
- nel post operam fase di esercizio, il tempo di riferimento diurno e notturno ad eccezione dei recettori in cui non è previsto lo svolgimento di attività in tale periodo (RAFF_R3, RAFF_R4/R5 e RAFF_R6);
- nel post operam in fase di dismissione della raffineria e in fase di chiusura del BFR il solo periodo diurno.

Tabella 23. Coordinate dei punti appartenenti alle Reti rumore

ID	X [m]	Y [m]	Nome Rete
RAF_R1/R2	447324.47	4339537.09	Rete Rumore Raffineria
RAFF_R3	447183.18	4339667.98	Rete Rumore Raffineria
RAFF_R4/R5	447548.49	4339889.68	Rete Rumore Raffineria
RAFF_R6	447453.62	4339385.78	Rete Rumore Raffineria
RAFF_A	447706.76	4340484.63	Rete Rumore Raffineria
RAFF_B	448040.67	4340729.51	Rete Rumore Raffineria
RAFF_C	448569.80	4340844.72	Rete Rumore Raffineria
RAFF_D	448079.51	4339394.22	Rete Rumore Raffineria
RAFF_E	447770.33	4339473.19	Rete Rumore Raffineria
RAFF_F	447494.40	4339492.46	Rete Rumore Raffineria
RAFF_G	448317.63	4340088.48	Rete Rumore Raffineria
BFR_R1	450412.03	4336475.10	Rete Rumore BFR
BFR_R2	450458.47	4336495.85	Rete Rumore BFR
BFR_R3	450034.33	4336978.85	Rete Rumore BFR
BFR_P1	449246.37	4336289.81	Rete Rumore BFR
BFR_P3b	449187.50	4336483.78	Rete Rumore BFR
BFR_E1	449317.30	4337898.54	Rete Rumore BFR
BFR_E2	449602.96	4337520.24	Rete Rumore BFR

Le frequenze di campionamento della Rete Rumore Raffineria saranno le seguenti:

- trimestrale durante la Fase di cantiere (Fase 0) in cui saranno apportate le modifiche e integrazioni all'impianto;
- annuale durante la Fase di esercizio;
- semestrale durante la dismissione dell'impianto e la chiusura del BFR.

Inoltre in fase di avvio, preliminarmente all'entrata a regime dell'esercizio della raffineria, verrà predisposto un programma di monitoraggio, da concordare con ARPAS, finalizzato alla verifica dei livelli sonori indotti dall'impianto a seguito degli interventi di mitigazione acustica attuati su tutte le sorgenti critiche dello stabilimento, al fine di valutare l'efficacia delle misure messe in atto e valutare la necessità di realizzare ulteriori misure mitigative (prescrizione 20.b).

Le campagne fonometriche nella Rete Rumore BFR durante la gestione del bacino (pre-esercizio, esercizio e chiusura) saranno effettuate in concomitanza di variazioni sostanziali di sorgenti emmissive all'interno del sito BFR (ad esempio conclusione della coltivazione del Settore C e inizio della coltivazione del Settore D) e comunque con frequenza almeno annuale.

La durata delle misure sarà tale da fornire una caratterizzazione rappresentativa del rumore nelle postazioni di misura ed inoltre saranno segnalati eventuali eventi sonori impulsivi e/o di componenti tonali di rumore.

Le misure saranno realizzate in corrispondenza di ciascun punto in assenza di precipitazioni e con velocità del vento inferiore a 5 m/s, in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

La strumentazione di misura del rumore ambientale sarà conforme alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16/03/1998 ed in particolare alle specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure saranno conformi, rispettivamente, alle norme CEI EN 61260 e CEI EN 61094. I calibratori saranno conformi alla norma CEI EN60942 per la classe 1. Gli strumenti di misura saranno provvisti di certificato di taratura e controllati almeno ogni due anni presso laboratori accreditati (laboratori LAT) per la verifica della conformità alle specifiche tecniche.

Come indicato dalle LG, i parametri acustici rilevati sono: LAeq, LAF, LAFmax, LAFmin,, LAImin, LASmin, con analisi spettrale in 1/3 d'ottava. Saranno acquisiti anche i livelli percentili L10, L50, L90, al fine di caratterizzare la sorgente sonora esaminata.

L'elaborazione dei parametri acustici misurati comprenderà:

- eliminazione dei dati acquisiti in condizioni meteo non conformi;
- depurazione dei livelli sonori attribuibili ad eventi anomali e/o accidentali;
- stima dei livelli LAeq, nei periodi di riferimento diurno e notturno, effettuata secondo quanto indicato nel DM 16/3/1998;
- riconoscimento degli eventi sonori impulsivi, componenti tonali di rumore,
- componenti spettrali in bassa frequenza, rumore a tempo parziale;
- determinazione del valore di incertezza associata alla misura.

I rapporti tecnici descrittivi delle attività svolte e dei risultati del monitoraggio oltre riporteranno per ogni misura effettuata, le seguenti informazioni:

- la distanza del microfono dalla superficie riflettente;
- l'altezza del microfono sul piano campagna;
- la distanza del microfono dalla sorgente;
- la catena di misura utilizzata;
- la data inizio delle misure;
- il tipo di calibrazione (automatica/manuale) e modalità di calibrazione (change/check);
- la posizione della postazione di riferimento per l'acquisizione dei dati meteorologici (coordinate geografiche ed eventuale georeferenziazione su mappa);
- l'altezza dell'anemometro sul piano campagna;
- il nome dell'operatore (tecnico competente in acustica ambientale);
- i criteri e le modalità di acquisizione e di elaborazione dei dati;

- gli andamenti grafici;
- i risultati ottenuti;
- la valutazione dell'incertezza della misura;
- la valutazione dei risultati, tramite il confronto con i livelli limite.

8.5 DEFINIZIONE DEI VALORI SOGLIA DI INTERVENTO

Il valore soglia di intervento per le misure effettuate in corrispondenza di ciascun punto al confine dei siti appartenenti alla rete di monitoraggio è rappresentato dal livello sonoro generato dal Progetto, determinato nell'ambito delle valutazioni previsionali di impatto acustico. Tali valori sono riportati in Tabella 24 e in Tabella 25.

Il parametro indice da confrontare con il valore soglia è il livello sonoro generato dalle sorgenti disturbanti dello stabilimento; al livello misurato dovrà dunque essere sottratto il valore di fondo stabilito a seguito della campagna ante operam. Il rispetto dei valori di emissione in prossimità dei confini garantisce il rispetto del contributo stimato in corrispondenza dei recettori.

Tabella 24. Valori soglia relativi ai Livelli di rumore delle sorgenti della raffineria

Punti di interesse	Fase di cantiere L_{SD} [dBA]	Fase di esercizio $L_{SD} = L_{SN}$ [dBA]
RAFF_A	57.8	49.1
RAFF_B	58.2	48.9
RAFF_C	49.7	41.7
RAFF_D	51.5	44.3
RAFF_E	57.9	51.7
RAFF_F	45.6	43.8
RAFF_G	44.8	58.8

Tabella 25. Valori soglia relativi ai Livelli di rumore delle sorgenti nel BFR

Periodo diurno			
	BFR_E1	BFR_E2	BFR_P3b
Fase 0	61.5	50.9	54.7
Fase 1	56.7	54.7	40.7
Fase 2	58.3	46.5	37.2
Fase 3	54.7	50.0	43.6
Fase 4	55.6	42.0	42.8
Periodo notturno			
	BFR_E1	BFR_E2	BFR_P3b
Fase 1	53.9	52.5	39.6
Fase 2	55.1	45.0	36.3
Fase 3	54.1	43.1	42.9

Tali valori potrebbero essere suscettibili di variazioni e andranno verificati preliminarmente all'inizio di ogni fase gestionale a seguito di:

- Verifica della necessità di aggiornare la valutazione previsionale di impatto acustico in fase di cantiere una volta note le caratteristiche dei mezzi d'opera da impiegare nelle lavorazioni;
- Verifica della necessità di aggiornare la valutazione previsionale di impatto acustico in fase di esercizio della raffineria a seguito della realizzazione degli interventi di mitigazione acustica previsti in progetto.

Il valore soglia di intervento per le misure effettuate in corrispondenza dei recettori è rappresentato dal limite di immissione previsto per la rispettiva classe acustica di appartenenza riportati in Tabella 20 e in Tabella 21.

8.6 INTERVENTI DA ADOTTARSI A SEGUITO DEI SUPERAMENTI DEI VALORI LIMITE E SOGLIA

In caso di superamenti dei valori soglia nei punti in prossimità del confine della raffineria durante la fase di cantiere si procederà come segue:

- Individuazione delle lavorazioni in corso causa del superamento;
- Attuazione di idonee misure gestionali atte a riportare i livelli entro il limite come per esempio: limitare il numero di mezzi utilizzati contemporaneamente per lo svolgimento di un'attività o evitare lo svolgimento contemporaneo di attività diverse in aree vicine.
- Realizzazione di un nuovo campionamento nel punto di misura oggetto del superamento e nel caso in cui gli interventi gestionali non siano stati sufficienti, predisposizione di idonee misure di mitigazione temporanee.

In caso di superamenti dei valori soglia nei punti in prossimità del confine della raffineria durante la fase di esercizio si procederà come segue:

- verifica dello stato delle cappature fonoisolanti installate nello stabilimento ed eventualmente loro manutenzione al fine di ripristinare la situazione verificata all'avvio dello stabilimento;
- realizzazione di un nuovo campionamento nel punto di misura oggetto del superamento e nel caso in cui gli interventi di manutenzione non siano stati sufficienti, predisposizione di misure di mitigazione acustica aggiuntive;
- verifica del rispetto del valore soglia.

In caso di superamenti dei valori limite ai recettori si procederà come segue:

- verifica del rispetto dei valori soglia nei punti prossimi al confine al fine di determinare se il superamento sia effettivamente riconducibile alle attività interne al sito;
- in caso di superamenti dei valori soglia si procederà come sopra illustrato.

9 VIBRAZIONI

In ottemperanza alla prescrizione 20.c, prima dell'inizio della fase di cantiere verrà effettuata la misurazione delle vibrazioni nel terreno; la misura verrà ripetuta durante la fase di cantiere (Fase 0) e dopo l'avvio dell'impianto, in condizioni di esercizio. La misura verrà effettuata con geofoni posizionati a Nord della raffineria, immediatamente oltre la strada che la divide dall'abitato di Portovesme. Le misure di durata di 1 minuto verranno ripetute 10 volte nell'arco di 1 ora. I dati saranno elaborati per verificare il rispetto dei limiti indicati nelle norme tecniche UNI 9614 e UNI 11048 (per il disturbo alle persone) e UNI 9916 (per i danni alle strutture).

10 RADIAZIONI

Al fine di accertare la permanenza delle condizioni attualmente verificate circa l'esposizione al Radon e la concentrazione di radioisotopi nei fanghi rossi accumulati nel BFR nel documento Doc. *Valutazione del rischio radiologico dell'iniziativa in progetto*, Prof. Paolo Randaccio, annualmente verrà ripetuta l'indagine effettuata in fase di progettazione, relativamente all'esposizione al Radon e alla concentrazione di radioisotopi nei fanghi rossi e nelle bauxiti (prescrizioni 6 e 20.g).

11 ZONE SPECIALI DI CONSERVAZIONE (ZSC)

In accoglimento alle prescrizioni 16.a e 19.o, lo stato di salute della vegetazione della ZSC di Punta S'Aliga sarà monitorato nelle fasi di cantiere (Fase 0) e di esercizio (Fasi 1, 2, 3) e in quella successiva alla chiusura per un periodo di 5 anni, da esperti botanici. Con cadenza biennale sarà prodotto e trasmesso agli Enti un rapporto descrittivo delle condizioni rilevate e delle azioni correttive eventualmente adottate.

12 MONITORAGGIO DELLA FRECCIA LITORANEA DI PUNTA S'ALIGA

In adempimento alla prescrizione 15, il monitoraggio della linea di costa, svolto attualmente tramite il rilievo topografico della spiaggia emersa, sarà effettuato annualmente e integrato con:

- a) l'estensione areale del monitoraggio, tramite il rilievo:
 - dei limiti dell'unità fisiografica all'interno della quale insiste la barriera;
 - della profondità di chiusura della spiaggia sommersa;
- b) l'individuazione dei capisaldi di inizio dei profili di spiaggia;
- c) il rilievo della linea di riva, con frequenza annuale, con tecniche che garantiscano una adeguata precisione (20 cm);

- d) il rilievo del profilo della spiaggia emersa, individuando un adeguato numero di transetti trasversali, perpendicolari alla linea di riva;
- e) il rilievo batimetrico, con frequenza annuale, esteso all'areale interessato dalla dinamica sedimentaria, dalla linea di battigia fino alla profondità di chiusura della spiaggia sommersa.

13 PARTECIPAZIONE DI EURALLUMINA ALL'INDAGINE DI TIPO EPIDEMIOLOGICO

In ottemperanza alle prescrizioni 19.i l'Azienda parteciperà al finanziamento dell'indagine coordinata dall'Assessorato Regionale della Sanità circa lo stato di salute delle popolazioni residenti nel territorio impattato potenzialmente dal progetto.

14 RESTITUZIONE E PRESENTAZIONE DEI DATI AGLI ENTI

La documentazione trasmessa agli Enti comprenderà:

- rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e dei risultati del MA, sviluppati secondo i contenuti ed i criteri indicati nelle LG;
- schede di sintesi dei punti di monitoraggio;
- dati in formato tabellare aperto XLS o CSV;
- dati territoriali georeferenziati per la localizzazione degli elementi significativi.

Le schede di sintesi dei punti di monitoraggio, allegate in bozza al presente documento (Annesso A), saranno completate e integrate sulla base delle indicazioni specifiche degli Enti e presentate prima dell'inizio delle attività di monitoraggio. La frequenza con cui saranno inviati i rapporti tecnici verrà concordata con gli Enti competenti.

Come meglio esplicitato nel seguito, i rapporti tecnici saranno redatti in ottemperanza alle "Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i." pubblicate sul Portale delle Valutazioni Ambientali – Sezione Specifiche tecniche e modulistica. I dati di monitoraggio contenuti nei rapporti tecnici periodici saranno forniti anche in formato tabellare aperto XLS o CSV (prescrizione 20.d).

L'Azienda, sulla base delle matrici da monitorare, delle stazioni di misura e delle schede specifiche, costruirà un Sistema informativo su base G.I.S. per raccogliere e rendere disponibili i dati ottenuti nel tempo dai monitoraggi, per le azioni di verifica e controllo da parte degli Enti (prescrizione 20.e).

14.1 RAPPORTI TECNICI E DATI DI MONITORAGGIO

I rapporti tecnici conterranno:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio in relazione alla componente/fattore ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

I dati di monitoraggio contenuti nei rapporti tecnici periodici saranno forniti anche in formato tabellare aperto XLS o CSV. Nelle tabelle sarà riportato:

- codice identificativo della stazione/punto di monitoraggio;
- codice identificativo della campagna di monitoraggio;
- data/periodo di campionamento;
- parametro monitorato e relativa unità di misura;
- valori rilevati;
- range di variabilità individuato per lo specifico parametro;
- valori limite (ove definiti dalla pertinente normativa);
- superamenti dei valori limite o eventuali situazioni critiche/anomale riscontrate.

14.2 DATI TERRITORIALI GEOREFERENZIATI

Per consentire la rappresentazione delle informazioni relative al MA in ambiente web GIS saranno forniti i dati territoriali georiferiti relativi a:

- elementi progettuali significativi per le finalità del MA
- aree di indagine;
- ricettori sensibili;
- stazioni/punti di monitoraggio.

Coerentemente con quanto indicato nelle LG:

- i dati territoriali saranno predisposti in formato SHP in coordinate geografiche espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89.;
- la metadocumentazione dei documenti testuali, delle mappe/cartografie e dei dati tabellari sarà effettuata attraverso un elenco elaborati predisposto secondo quanto descritto al capitolo 4.1 delle "Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i."

- la metadocumentazione dei dati territoriali georiferiti sarà predisposta secondo le indicazioni della Direttiva INSPIRE 2007/2/CE e del Decreto Legislativo 27 gennaio 2010, n.32 “Attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella comunità europea (INSPIRE)”; il capitolo 5.2 delle “Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.” riporta in dettaglio le modalità di compilazione dei metadati.