



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

*agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna
agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della
sardegna*

arpas



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE

COMITATO ISTITUZIONALE

DELIBERAZIONE N. 25 DEL 29.12.2023

ALLEGATO N. 2

SITO DI INTERESSE NAZIONALE DI “PORTO TORRES” (SS)

MISURE DI SALVAGUARDIA A TUTELA DEI CORPI IDRICI INTERESSATI DA SCARICHI PRODOTTI DALLE ATTIVITÀ DI CUI AL “PROGETTO OPERATIVO DI BONIFICA DELLA FALDA” RICADENTE NEL SITO DI INTERESSE NAZIONALE DI “AREE INDUSTRIALI DI PORTO TORRES” APPROVATO CON DECRETO DEL MINISTERO DELL’AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE PROT. N. 382/STA DEL 31/08/2017.

Allegato 2 - Piano di monitoraggio Ambientale

(art 27 Direttiva regionale degli scarichi approvata con DGR 69/25 del 10.12.2008.)

Regione

- Presidenza della Regione - Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità
- Assessorato della Difesa dell’Ambiente - Servizio tutela dell’atmosfera e del territorio

ARPAS

- Agenzia Regionale di Protezione dell’Ambiente - Dipartimento di Sassari e Gallura

Provincia di Sassari

- Settore V, ambiente e agricoltura nord ovest, servizi tecnologici



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

*agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna
agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della
sardegna*

arpas

Sommario

1. Premesse	4
2. Area da indagare	5
3. Informazioni relative all'ambiente marino ricevente	6
3.1. Indagini Correntometriche	7
4. Piano di monitoraggio delle matrici ambientali	8
4.1. Matrici da investigare - Periodi e frequenza di campionamento.....	8
4.2. Metodi analitici e performance strumentali da adottare.....	9
4.3. Matrice Acqua	9
4.3.1. Disegno di campionamento	9
4.3.2. Parametri chimici e fisico-chimici da monitorare	11
4.3.3. Parametri biologici	16
4.4. Sedimenti	17
4.4.1. Analisi chimico-fisiche dei sedimenti	17
4.5. Biota	18
4.5.1. Stazione di campionamento	19
4.5.2. Elenco delle sostanze da ricercare.....	20
5. Piano di Monitoraggio dello scarico.....	22
5.1. Informazioni relative allo scarico	22
5.2. Caratterizzazione quali - quantitativa delle acque di scarico.....	24
5.2.1. Parametri	24
5.2.2. Modalità di campionamento e frequenza.....	27
6. Restituzione dei dati	28

 <p>REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA</p>	 <p>PROVINCIA DI SASSARI</p>	 <p>REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA</p> <p><i>agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna</i> <i>agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della sardegna</i></p> <p><i>arpas</i></p>
---	---	--

1. PREMESSE

Nelle more dell'autorizzazione in deroga dello scarico relativo al procedimento di modifica sostanziale dell'AIA n. 1 del 18/05/2018 Eni Rewind S.p.A. (già Syndial S.p.A) al fine di rispettare quanto previsto dall'art.4 (obiettivi ambientali) della Direttiva 2000/60/CE (DQA), le autorità competenti ritengono necessaria l'attivazione di un Piano di Monitoraggio ambientale come strumento essenziale per il controllo dei potenziali effetti indotti sull'ecosistema marino dallo scarico delle acque. Il rispetto degli obiettivi previsti dall'art.4 della DQA, comporta oltre al raggiungimento dello stato buono dei corpi idrici anche la loro tutela al fine di non causarne il deterioramento. Per questo scopo la DQA prevede che vengano adottate tutte le misure necessarie a norma dell'articolo 16, paragrafo 1, e dell'articolo 16, paragrafo 8, al fine di ridurre progressivamente l'inquinamento causato dalle sostanze prioritarie e arrestare o eliminare gradualmente le emissioni, gli scarichi e le perdite di sostanze pericolose prioritarie.

Il Piano di Monitoraggio rappresento uno strumento attraverso il quale le autorità competenti possono:

- valutare lo stato ambientale di partenza delle aree interessate dall'attivazione del nuovo scarico, al fine di individuare eventuali criticità legate allo stato di contaminazione attuale e agli impatti che potrebbero essere accentuati dallo scarico eventuale di sostanze tossiche bioaccumulabili e persistenti,
- avere ulteriori elementi al fine di poter valutare l'adeguatezza dei Valori Limite di Emissione (VLE) inizialmente identificati per ogni sostanza potenzialmente presente nello scarico finale;
- valutare gli effetti a lungo termine derivati dalla presenza dello scarico;

Per l'elaborazione del Piano di Monitoraggio si fa libero riferimento alle LLGG ISPRA "Manuali e linee guida 194/2021", dal quale sono tratte alcune parti per definirne la struttura modificandola al fine adattarla per gli scopi del presente documento e ai criteri stabiliti dalla normativa nazionale di riferimento per la definizione dello stato di qualità ambientale delle acque superficiali (D.Lgs.152/06 ss.mm.ii. Parte Terza).

Il Piano di Monitoraggio in termini di disegno di campionamento, di selezione dei parametri chimici e fisici e delle matrici da investigare è definito secondo i criteri riportati nei paragrafi successivi. I dettagli operativi saranno definiti in maniera compiuta in sede di apposito tavolo tecnico con ARPAS da effettuare preliminarmente all'avvio della campagna di Bianco.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna
agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della
sardegna

arpas

2. AREA DA INDAGARE

L'area d'indagine evidenziata in giallo Figura 1, si sviluppa per una superficie di circa 1000 m di raggio dallo scarico.

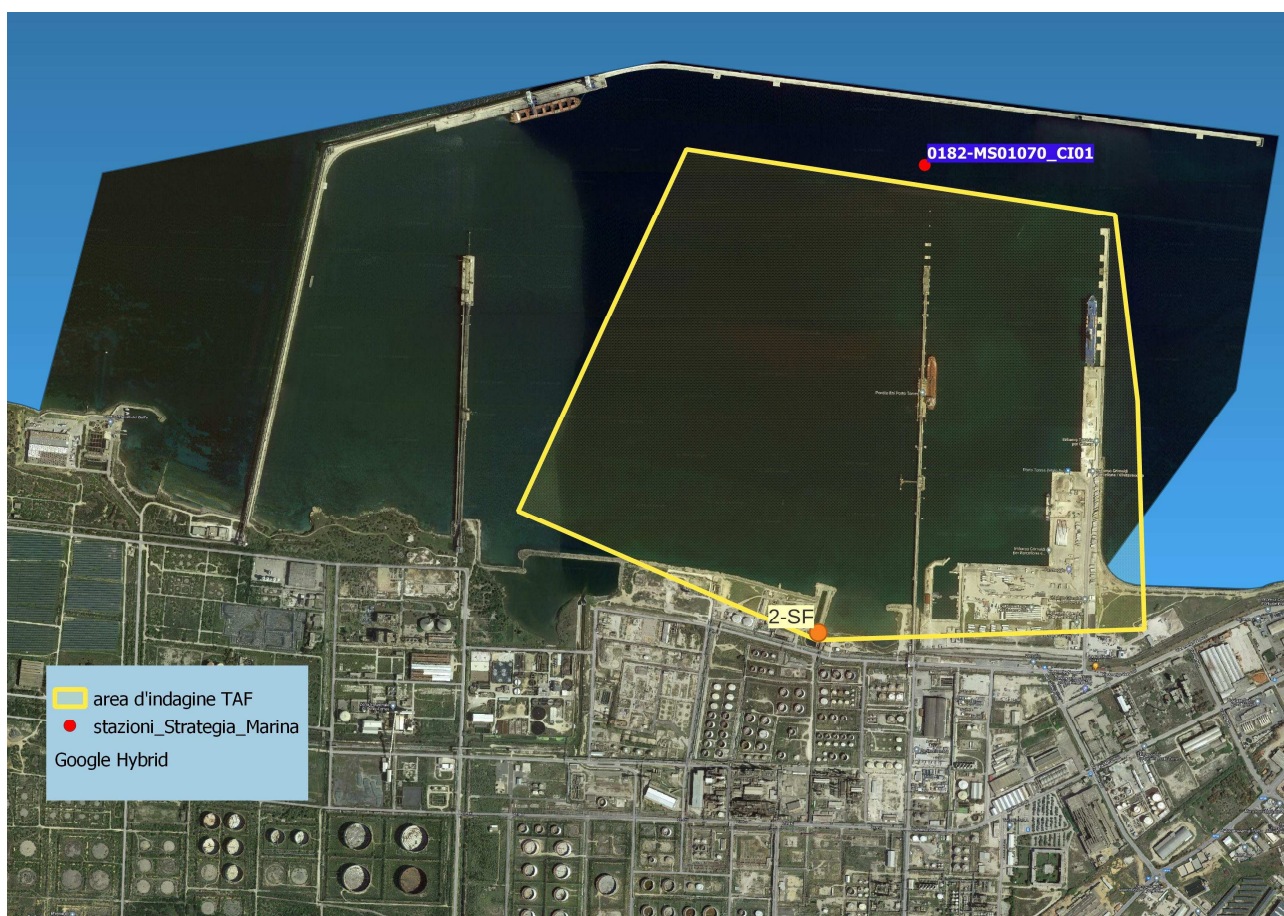


Figura 1 – Area d'indagine



3. INFORMAZIONI RELATIVE ALL'AMBIENTE MARINO RICEVENTE

Al fine di inquadrare meglio le caratteristiche dell'ambiente marino ricevente si dovrà allegare al Piano di monitoraggio, un elaborato nel quale è descritto il funzionamento del canale marino recettore dello scarico e le sue caratteristiche idrauliche e fisiche (profondità, larghezza, lunghezza etc.). Questo elaborato è necessario poiché, in base a quanto riportato nell'istanza AIA, lo scarico da attivare 2SF sembrerebbe essere ubicato in prossimità del canale marino indicato in Figura 2, per il quale, al fine di capire le modalità di miscelamento dello scarico, sarebbe opportuno indicare come avviene lo scambio acque del canale/ acque portuali e indicare inoltre le modalità di gestione e manutenzione del canale stesso (es. gestione dei sedimenti etc..).

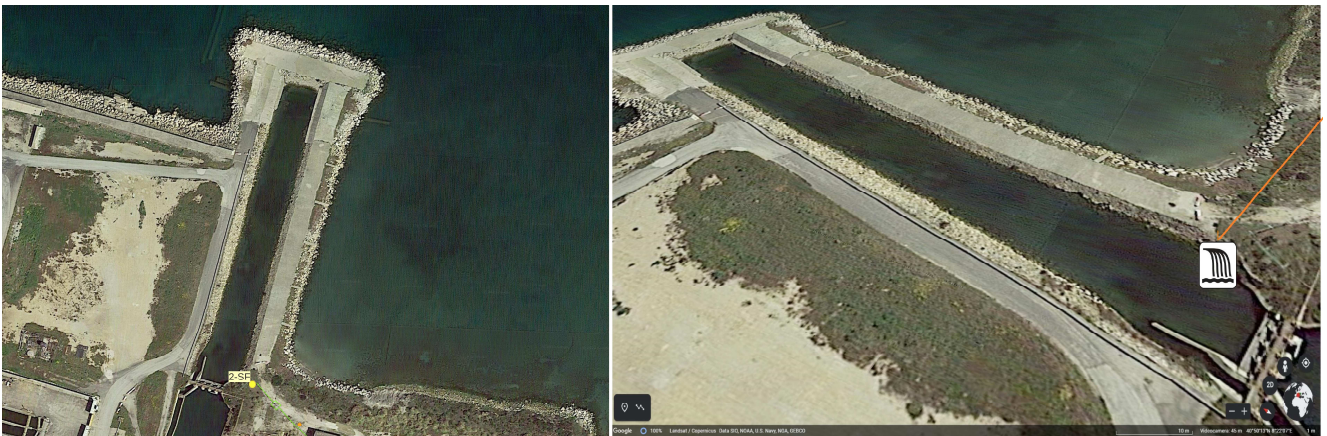


Figura 2 – Posizione dello scarico finale 2-SF

Dovrà inoltre essere allegato un documento che riporti le informazioni elencate in Tabella 1 riferite all'area indicata in figura 1 all'interno del Porto.

Tabella 1 – Caratteristiche dell'ambiente marino ricevente

Informazioni relative all'ambiente marino ricevente
Direzione Campi di Corrente Prevalenti
Intensità Media Annuale della Corrente Prevalente (nodi)
Descrizione delle caratteristiche della colonna d'acqua (densità)
Descrizione delle caratteristiche batimorfologiche
Meteorologia (dati atmosferici) ¹
Presenza di aree marine protette o sensibili nel raggio di tre miglia nautiche
Descrizione delle biocenosi (bibliografico o con rilievi sub)
Presenza di impianti di maricoltura nel raggio di tre miglia nautiche
Regime termico ed alino stagionale della colonna d'acqua

¹ I dati sono disponibili per la stazione di Porto Torres sul sito: <https://www.mareografico.it>

 <p>REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA</p>	 <p>PROVINCIA DI SASSARI</p>	 <p>REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA</p> <p>agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della sardegna</p> <p>arpas</p>
---	---	---

Informazioni relative all'ambiente marino ricevente
Regime correntometrico stagionale delle acque superficiali e di fondo

3.1. Indagini Correntometriche

Le indagini correntometriche nell'area in Figura 1 si dovrebbero effettuare lungo l'intera colonna d'acqua ai fini della caratterizzazione del regime idrodinamico presente al momento del campionamento. Queste indagini, insieme ai profili idrologici, potranno essere utilizzate come dati ambientali di input/ingresso nel modello di dispersione delle acque di scarico; in tal modo il modello si riferirà alle condizioni esistenti durante le attività di monitoraggio. Il modello di simulazione della dispersione dovrà essere focalizzato allo studio dei processi che avvengono nella regione chiamata campo vicino (*near field*) in cui avviene il processo di rimescolamento iniziale dell'effluente con l'ambiente circostante (*mixing zone*). Questo è il processo dominante in fase di immissione delle acque di scarico in mare ed implica una rapida diluizione. Questa fase di mescolamento iniziale generalmente termina a causa dell'incontro dell'effluente scaricato con uno strato limite che può essere la superficie, il fondo marino o un livello di equilibrio (*trap level*) in cui la densità dell'effluente è pari a quella ambientale.

Nel modello di simulazione della dispersione, dovranno essere presi in considerazione:

- Caratteristiche della geometria dello scarico e caratteristiche dell'effluente:

- orientamento del diffusore;
- diametro della porta del diffusore;
- profondità dello scarico;
- portata dell'effluente;
- salinità;
- temperatura;

- Caratteristiche dell'ambiente marino recettore:

- profili idrologici;
- regime correntometrico (intensità e direzione delle correnti);
- profondità del fondale.

Tali aspetti potranno essere valutati in sede di apposito tavolo tecnico con ARPAS.

 REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA	 PROVINCIA DI SASSARI	 REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA <i>agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna</i> <i>agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della sardegna</i> <i>arpas</i>
--	--	--

4. PIANO DI MONITORAGGIO DELLE MATRICI AMBIENTALI

4.1. Matrici da investigare - Periodi e frequenza di campionamento

Il Piano prevede il monitoraggio delle tre matrici:

1. Acqua
2. Biota
3. Sedimenti

Nei paragrafi successivi sono descritte le modalità di indagine per ciascuna matrice individuata da effettuarsi nei periodi e con le frequenze indicate.

I periodi di campionamento saranno articolati in:

- una **campagna di bianco**, da eseguire durante tutto il periodo che precede l'inizio delle attività di scarico al fine di stabilire le condizioni dell'ambiente recettore in assenza dello scarico,
- in **una campagna del primo anno di attività**,
- una **campagna del periodo a regime**.

La durata del monitoraggio relativo alla campagna di bianco non dovrà essere inferiore ai sei mesi e dovrà comunque ricomprendere i due periodi di completa circolazione e di massima stratificazione della colonna d'acqua.

Le frequenze di campionamento per ciascun parametro da monitorare nell'arco dei periodi sopradescritti sono riportate in Tabella 2 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Tabella 2 - Frequenze di campionamento delle diverse matrici ambientali

Campagne	MATRICE					
	ACQUE ^a			Parametri biologici (macroinvertebrati) ^b	SEDIMENTI ^b	BIOTA
Dati sonda	Nutrienti	Contaminanti				
Campagna di bianco	Bimestrale		Stagionale	1	1	1
Primo anno di autorizzazione allo scarico	Bimestrale		Quadrimestrale	1	1	1
Periodo a regime	Bimestrale		Quadrimestrale	1	1	1

- a. Nel periodo di autorizzazione dello scarico i campionamenti della colonna d'acqua dovranno essere effettuati in concomitanza delle attività di campionamento dello scarico, due dei quali in condizioni completa circolazione e di massima stratificazione della colonna d'acqua (periodo invernale/primaverile ed estivo);
- b. I sedimenti e i macroinvertebrati devono essere eseguiti in un unico campionamento e contestualmente al campionamento delle acque.

 <p>REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA</p>	 <p>PROVINCIA DI SASSARI</p>	 <p>REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA</p> <p><i>agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della sardegna</i></p> <p><i>arpas</i></p>
---	---	---

4.2. Metodi analitici e performance strumentali da adottare

Per quanto concerne i metodi analitici utilizzati sia per le analisi effettuate nelle tre matrici ambientali che per le quelle effettuate per la verifica del rispetto dei valori limite di emissione (VLE) allo scarico finale è necessario adottare dei metodi analitici che rispettino i requisiti minimi previsti dalla DQA. Per quanto riguarda le tre matrici ambientali i limiti di quantificazione dei metodi (LOQ) dovranno essere uguali od inferiori al 30% dei valori dello standard di qualità (SQA), o al massimo uguali a quelli raggiunti da ARPAS e pubblicati nel sito ISPRA in attuazione dell'art. 16 della L.167/2017 (<https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/acqua/attuazione-art-16-della-legge-20-novembre-2017-n-167>). Pertanto si riportano nei paragrafi successivi alcuni suggerimenti per le metodologie più comuni adottate e i valori di riferimento per gli LOQ per i parametri che sono normati con uno SQA. In relazione agli LOQ indicati per i sedimenti, qualora le sostanze non siano normate dal D.Lgs.172/15, sono riportati i valori degli LOQ indicati nel DECRETO 15 luglio 2016 n. 173. Nel caso in cui siano normate anche dal D.Lgs.172/15 tra gli LOQ previsti si è scelto di riportare quello più restrittivo.

In base a quanto sopradetto, anche se le analisi sono affidate a laboratori che le effettuano con metodi accreditati, dovranno comunque essere garantite tali prestazioni per i parametri e le matrici indicate.

4.3. Matrice Acqua

Pur essendo una matrice non conservativa, la colonna d'acqua riveste un ruolo importante nello studio degli effetti potenziali dello scarico in mare di acque di reflue poiché veicola i contaminanti scaricati nei diversi comparti. Inoltre, i processi ai quali sono sottoposti gli scarichi, una volta immessi nell'ambiente recettore, sono in gran parte influenzati dalle caratteristiche fisiche e chimiche della colonna d'acqua.

4.3.1. Disegno di campionamento

Il disegno di campionamento prevede l'esecuzione di un unico transetto su quale dovranno essere individuate un numero minimo di 4 stazioni di campionamento; le stazioni di campionamento dovranno essere posizionate a distanze di 0², 200, 500 e 1000 m rispetto al punto di scarico delle acque. La Figura 3 rappresenta un esempio sulla base del quale dovranno essere collocate le stazioni di campionamento del transetto, per tale attività, per le quali si auspica sia disponibile un preliminare studio sui regimi correntometrici, è necessario l'affiancamento con ARPAS in sede di sopralluogo al fine di valutare in campo l'idoneità dei punti prescelti.

² Per distanza 0 m, s'intende la minima distanza possibile dalla proiezione del punto di scarico sulla superficie del mare. Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari al fine di posizionare tale punto di prelievo il più possibile vicino allo scarico delle acque di scarico. Tale punto rappresenta l'origine del transetto di campionamento della colonna d'acqua



Figura 3 – Punto di scarico 2SF impianti TAF da AIA e transetto di monitoraggio

In ciascuna stazione dovranno essere prelevati campioni di acqua a due differenti quote di campionamento:

- la prima quota di campionamento sarà quella superficiale entro i 0,5 m di quota,
- la seconda dovrà essere stabilita in relazione alla batimetria del punto di prelievo a metà colonna o alla quota alla quale si dovessero rilevare significative variazioni di salinità. Allo scopo potranno essere visionati preventivamente, in sede di prelievo, i profili di colonna al fine di valutare, attraverso i valori di temperatura e soprattutto salinità, la quota alla quale sono maggiori gli effetti dell'immissione del refluo su tali parametri.
- I punti di campionamento individuati nella campagna di bianco prima dell'attivazione dello scarico nel canale marino saranno gli stessi anche per le altre campagne (Primo anno di autorizzazione allo scarico, Periodo a regime).
- In tale area saranno effettuati dei rilievi con sonda multiparametrica in colonna (in base alla profondità) al fine di valutare l'eventuale presenza di risorgive di acque dolci sotterranee che potrebbero influire sulla qualità delle acque per le loro caratteristiche ed avere un effetto sinergico di contaminazione con l'attivazione dello scarico.

 REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA	 PROVINCIA DI SASSARI	 REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA <i>agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna</i> <i>agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della sardegna</i> <i>arpas</i>
--	--	--

4.3.2. Parametri chimici e fisico-chimici da monitorare

Nelle tabelle successive sono indicati i parametri da monitorare nelle acque e i metodi di riferimento. In particolare per quanto riguarda i parametri per i quali è previsto l'uso della sonda multiparametrica l'acquisizione dei dati dovrà essere fatta in continuo da 0,5 m e fino ad 1 m dal fondo ad ogni metro di profondità, pertanto lungo tutto il profilo della colonna d'acqua.

Tabella 3 – Parametri fisico-chimici da monitorare nella colonna d'acqua (dati sonda)

Parametro	Unità di misura	Strumentazione e metodi raccomandati	LOQ massimi ammissibili
Trasparenza	m	Disco di Secchi	
Conducibilità specifica (a 25°C)	µS/cm	Sonda multiparametrica	
Salinità	PSU	Sonda multiparametrica	
Temperatura	°C	Sonda multiparametrica	
pH	Unità di pH	Sonda multiparametrica	
Torbidità	NTU	Sonda multiparametrica	
Clorofilla "a"	µg/l	Sonda multiparametrica	0,09 µg/l
Ossigeno disciolto	mg/l e in % di saturazione	Sonda multiparametrica	

Tabella 4 – Nutrienti da monitorare entro i 0,5 m di quota

Parametro	Unità di misura	Strumentazione e metodi raccomandati	LOQ massimi ammissibili
Azoto ammoniacale (N-NH ₄)	µg/l	Spettrofotometria: Metodologie Analitiche di Riferimento ICRAM, Roma 2001	10 µg/l
Azoto nitroso (N-NO ₂)	µg/l	Spettrofotometria: Metodologie Analitiche di Riferimento ICRAM, Roma 2001	10 µg/l
Azoto nitrico (N-NO ₃)	µg/l	Spettrofotometria: Metodologie Analitiche di Riferimento ICRAM, Roma 2001	5 µg/l
Fosfati (P-PO ₄)	µg/l	Spettrofotometria: Metodologie Analitiche di Riferimento ICRAM, Roma 2001	5 µg/l
Fosforo totale (P)	µg/l	Mineralizzazione e spettrofotometria: Metodologie Analitiche di Riferimento ICRAM, Roma 2001	5 µg/l
Azoto totale (N)	µg/l	Mineralizzazione e spettrofotometria: Metodologie Analitiche di Riferimento ICRAM, Roma 2001	5 µg/l

Tabella 5 – Parametri chimici da determinare alla quota di 0,5 m e alla seconda quota.

CAS	Parametro	Tipologia sostanze	Unità di Misura
CAS_16984-48-8	fluoruri		µg/l
CAS_7440-42-8	boro		µg/l
CAS_7429-90-5	alluminio		µg/l



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna
agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della
sardegna

arpas

CAS	Parametro	Tipologia sostanze	Unità di Misura
CAS_7440-36-0	antimonio		µg/l
CAS_7440-38-2	arsenico		µg/l
CAS_7440-41-7	berillio		µg/l
CAS_7440-43-9	cadmio	PP-SVHC	µg/l
CAS_7440-48-4	cobalto		µg/l
CAS_7440-47-3	cromo		µg/l
CAS_18540-29-9	cromo VI		µg/l
CAS_7439-89-6	ferro		µg/l
CAS_7439-96-5	manganese		µg/l
CAS_7439-97-6	mercurio	PP-PBT	µg/l
CAS_7440-02-0	nichel	P	µg/l
CAS_7439-92-1	piombo	P-SVHC	µg/l
CAS_7440-50-8	rame		µg/l
CAS_7782-49-2	selenio		µg/l
CAS_7440-28-0	tallio		µg/l
CAS_7440-62-2	vanadio		µg/l
CAS_7440-66-6	zinco		µg/l
CAS_25154-52-3	Nonilfenoli (4-nonilfenolo)	PP	µg/L
CAS_140-66-9	Ottilfenoli ((4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)- fenolo))	P	µg/L
CAS_1763-23-1	Acido perfluorottansolfonico e suoi sali (PFOS)	PP	µg/L
CAS_375-22-4	Acido perfluorobutanoico (PFBA)		µg/L
CAS_2706-90-3	Acido perfluoropentanoico (PFPeA)		µg/L
CAS_307-24-4	Acido perfluoroesanoico (PFHxA)		µg/L
CAS_375-73-5	Acido perfluorobutansolfonico (PFBS)		µg/L
CAS_335-67-1	Acido perfluoroottanoico (PFOA)		µg/L
CAS_83-32-9	acenaftene		µg/l
CAS_208-96-8	acenaftilene		µg/l
CAS_120-12-7	antracene	PP-SVHC	µg/l
CAS_206-44-0	fluorantene	P-SVHC	µg/l
CAS_91-20-3	naftalene	P	µg/l
CAS_86-73-7	fluorene		µg/l
CAS_85-01-8	fenantrene	SVHC	µg/l
CAS_50-32-8	benzo(a)pirene	PP-PBT e vPvBvT-SVHC	µg/l
CAS_56-55-3	benzo(a)antracene	SVHC	µg/l
CAS_218-01-9	crisene	SVHC	µg/l
CAS_53-70-3	dibenzo(a,h)antracene		µg/l
CAS_193-39-5	indeno[1,2,3-c,d]pirene	PP-PBT	µg/l



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna
agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della
sardegna

arpas

CAS	Parametro	Tipologia sostanze	Unità di Misura
CAS_129-00-0	pirene	SVHC	µg/l
CAS_205-99-2	benzo(b)fluorantene	PP-PBT	µg/l
CAS_207-08-9	benzo(k)fluorantene	PP-PBT-SVHC	µg/l
CAS_191-24-2	benzo(g,h,i)perilene	PP-PBT-SVHC	µg/l
CAS_106-93-4	1,2-dibromoetano		µg/l
CAS_75-25-2	tribromometano		µg/l
CAS_75-27-4	bromodichlorometano		µg/l
CAS_124-48-1	clorodibromometano		µg/l
EEA_33-57-8	Esabromociclododecano (HBCDD)	PP-PBT-SVHC	µg/L
CAS_156-60-5	trans-1,2-dicloroetilene		µg/l
CAS_630-20-6	1,1,1,2-tetracloroetano		µg/l
CAS_540-59-0	1,2-dicloroetilene		µg/l
CAS_120-82-1	1,2,4-triclorobenzene		µg/l
CAS_87-61-6	1,2,3-triclorobenzene		µg/l
CAS_95-50-1	1,2-diclorobenzene		µg/l
CAS_87-68-3	1,3-esaclorobutadiene	PP	µg/l
CAS_608-93-5	pentaclorobenzene	PP	µg/l
CAS_118-74-1	esaclorobenzene	PP	µg/l
CAS_107-06-2	1,2-dicloroetano	P-SVHC	µg/l
CAS_67-66-3	triclorometano	P	µg/l
CAS_127-18-4	tetracloroetilene	E	µg/l
CAS_79-01-6	tricloroetilene	E-SVHC	µg/l
CAS_75-01-4	cloruro di vinile		µg/l
CAS_106-46-7	1,4-diclorobenzene		µg/l
CAS_79-34-5	1,1,2,2-tetracloroetano		µg/l
CAS_79-00-5	1,1,2-tricloroetano		µg/l
CAS_75-35-4	1,1-dicloroetilene		µg/l
CAS_156-59-2	cis-1,2-dicloroetilene		µg/l
CAS_75-34-3	1,1-dicloroetano		µg/l
CAS_95-94-3	1,2,4,5-tetraclorobenzene		µg/l
CAS_108-90-7	clorobenzene		µg/l
CAS_56-23-5	Tetracloruro di carbonio	E	µg/l
CAS_87-86-5	Pentaclorofenolo	P	µg/L
CAS_71-55-6	1,1,1 Tricloroetano		µg/L
CAS_95-49-8	2-Clorotoluene		µg/L
CAS_108-41-8	3-Clorotoluene		µg/L
CAS_106-43-4	4-Clorotoluene		µg/L



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna
agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della
sardegna

arpas

CAS	Parametro	Tipologia sostanze	Unità di Misura
CAS_95-63-6	1,2,4-trimetilbenzene		µg/l
CAS_108-67-8	1,3,5-trimetilbenzene		µg/l
CAS_98-82-8	isopropilbenzene		µg/l
CAS_104-51-8	n-butilbenzene		µg/l
CAS_103-65-1	n-propilbenzene		µg/l
CAS_99-87-6	p-isopropiltoluene		µg/l
CAS_135-98-8	sec-butilbenzene		µg/l
CAS_98-06-6	ter-butilbenzene		µg/l
CAS_108-88-3	toluene		µg/l
EEA_33-18-1	m,p-xilene		µg/l
CAS_95-47-6	o-xilene		µg/l
CAS_71-43-2	benzene	P	µg/l
CAS_100-41-4	etilbenzene		µg/l
CAS_100-42-5	stirene		µg/l

Legenda

Acronimo tipo sostanze	Definizione
PP	Pericolose Prioritarie
P	Prioritarie
E	Sostanze incluse nell'elenco di priorità individuate dalle direttive figlie della direttiva 76/464/CE
vPvBvT	Sostanze Persistenti (molto) Bioaccumulabili e (molto) Tossiche ai sensi del regolamento REACH
PBT	Sostanze persistenti, bioaccumulabili e tossiche
SVHC	Sostanze iscritte nell'elenco delle sostanze estremamente preoccupanti (REACH)

 REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA	 PROVINCIA DI SASSARI	 REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA <i>agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna</i> <i>agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della sardegna</i> <i>arpas</i>
--	--	--

Come indicato al paragrafo 4.2 si riportano nella tabella successiva alcuni metodi di riferimento maggiormente utilizzati e i valori degli LOQ massimi ammissibili.

Tabella 6- Metodi di riferimento e requisiti minimi di prestazione strumentale ai fini del confronto con gli SQA per alcune categorie di sostanze prioritarie ed inquinanti specifici.

Parametro	Unità di misura	Strumentazione e metodi raccomandati	LOQ massimi ammissibili		
Piombo (Pb)	µg/l	AAS/ICP-MS /DRC-ICP-MS/HR-ICP-MS: EPA 3015A 2007 + EPA 6020B 2014	0,4		
Cadmio (Cd)	µg/l	AAS/ICP-MS /DRC-ICP-MS/HR-ICP-MS: EPA 3015A 2007 + EPA 6020B 2014	0,06		
Mercurio (Hg)	µg/l	CV-AAS/ICP-MS /DRC-ICP-MS AAS/ICP-MS /DRC-ICP-MS/HR-ICP-MS. EPA 3015A 2007 + EPA 6020B 2014	0,02		
Nichel (Ni)	µg/l	AAS/ICP-MS /DRC-ICP-MS/HR-ICP-MS. EPA 3015A2007 + EPA 6020B 2014	2,6		
Cromo totale (Cr tot)	µg/l	AAS/ICP-MS /DRC-ICP-MS/HR-ICP-MS: EPA 3015A2007 + EPA 6020B 2014	1,2		
Cromo VI	µg/l	APAT IRSA CNR 29/03 Met. 3150B2-3150C	0,3		
Arsenico (As)	µg/l	AAS/ICP-MS /DRC-ICP-MS/HR-ICP-MS. EPA 3015A2007 + EPA 6020B 2014	1,5		
Solventi organici aromatici BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, o,m,p Xilene)	µg/L	P&T o HS/GC-MS o GC-FID; EPA 5030C+8260D	Benzene	2,4	
			Etilbenzene	3	
			Toluene	0,3	
			Xileni	0,3	
Idrocarburi Policiclici Aromatici (16 IPA) ²	µg/L	GC-MS o HPLC-FLD; APATIRSA/CNR 5080	Naftalene	0,6	
			Fluorantene	0,002	
			Antracene	0,03	
			Benzo(a)pirene	0,00005	
			Benzo (b) fluorantene	0,005	
			Benzo (k,) fluorantene	0,005	
			Benzo(a)antracene	0,003	
			Crisene	0,002	
			Dibenzo(a,h)antracene	0,0004	
			Benzo(g,h,i)perilene	0,0002	
altri singoli congeneri	0,02				
Esaclorobutadiene	µg/L	Purge & Trap-GC-MS EPA 5030C 2003 GC-MS EPA 8260C 2006	0,006		
Triclorometano	µg/L		0,75		
Tetracloruro di carbonio	µg/L		3,6		
Tricloroetilene	µg/L		3		
Tetracloroetilene	µg/L		3		
1,2-Dicloroetano	µg/L		3		
1,1,1-Tricloroetano	µg/L		0,6		
1,1,2-Tricloroetano	µg/L		0,6		
1,2-dclorobenzene	µg/L		0,15		
Triclorobenzeni	µg/L		0,12		
Pentaclorobenzene	µg/L		EN ISO 6468:1996/ SPE o SBSE GCMS	0,0021	



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna
agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della
sardegna

arpas

Parametro	Unità di misura	Strumentazione e metodi raccomandati	LOQ massimi ammissibili	
Esaclorobenzene	µg/L	EN ISO 6468:1996; APAT 5090 (2003); Istisan 07/31/ SPE o SBSE GCMS	0,0006	
Clorotolueni ³	µg/L	Purge & Trap-GC-MS EPA 5030C 2003 GC-MS EPA 8260C 2006	0,06	
Esabromociclododecano (HBCDD)	µg/L	SPE-online UHPLC-HRMS	0,00024	
4-Nonilfenolo	µg/L	ISO 18857-1:2005/ SBSE / SPE GC-MS / HPLC - Fluorescenza	0,09	
Ottilfenolo	µg/L	ISO 18857-1:2005// SBSE / SPE GC-MS / HPLC - Fluorescenza	0,003	
Pentaclorofenolo	µg/L	EN 12673:1998; ISO 8165-2:1999/EPA 3510C 2007 GC-MS /SPE GC-MS/	0,12	
Sostanze poli e perfluoroalchiliche (PFAS) ⁴	µg/L	Rapporti ISTISAN 19/7 - metodo ISS.CBA.052.rev.00 - SPE-HPLC/MS/MS EPA-Method 8327 Per- and Polyfluoroalkyl substances (PFAS) by liquid chromatography/tandem mass spectrometry (LC/MS/MS)	PFOS	0,00004
			PFBA	0,42
			PFPeA	0,18
			PFHxA	0,06
			PFBS	0,18
			PFOA	0,006

1. Il LOQ massimo ammissibile è stato indicato a partire dai valori degli SQA.
2. Da riportare la concentrazione dei singoli congeneri dei 16 IPA: Naftalene; Acenafilene; Acenafene; Fluorene; Fenantrene; Antracene; Fluorantene; Pirene; Benzo(a)antracene; Crisene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(a)pirene; Dibenzo(a,h)antracene; Benzo(g,h,i)perilene; Indeno(1,2,3- cd)pirene.
3. Da riportare la concentrazione dei singoli isomeri: 2-Clorotoluene, 3-Clorotoluene, 4-Clorotoluene
4. L'elenco minimo delle sostanze da analizzare è il seguente: Acido perfluorottansolfonico e suoi sali (PFOS), Acido perfluorobutanico (PFBA), Acido perfluoropentanico (PFPeA), Acido perfluoroesanoico (PFHxA), Acido perfluorobutansolfonico (PFBS), Acido perfluorottanoico (PFOA).

4.3.3. Parametri biologici

La DQA prevede che i sistemi di classificazione dello stato ecologico delle acque marino-costiere siano basati sugli Elementi di Qualità Biologica (EQB) sensibili alle pressioni che insistono su questa tipologia di acque. Tra i diversi EQB previsti dalla direttiva il più sensibile alla contaminazione da parte di inquinanti chimici è l'EQB "Macroinvertebrati Bentonici". Pertanto, al fine di avere un quadro completo dello stato dell'ambiente marino che dovrà recepire lo scarico, si ritiene che sia importante attuare anche il monitoraggio di questo parametro biologico.

Per una precisa interpretazione dei dati relativi a questo EQB è fondamentale avere a disposizione informazioni sulle caratteristiche fisico-chimiche della colonna d'acqua e sulla composizione del sedimento del fondale indagato, a tal fine alcuni dei campionamenti previsti dei sedimenti e della colonna d'acqua dovranno essere programmati in modo da essere effettuati in coincidenza con i campionamenti per il macrozoobenthos.

Le stazioni di campionamento devono essere 2, poste nelle stesse stazioni del transetto individuato per il monitoraggio delle acque, da valutarsi a seguito di una caratterizzazione preliminare delle caratteristiche dei fondali (morfologiche, granulometriche, etc.), che possa verificare l'effettiva applicabilità dei metodi di campionamento in alcune delle aree selezionate.

 REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA	 PROVINCIA DI SASSARI	 REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA <i>agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna</i> <i>agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della sardegna</i> <i>arpas</i>
--	--	--

Le metodiche di campionamento di riferimento sono riportate nella “Scheda metodologica per il campionamento e l’analisi del macrozoobenthos di fondi mobili – ISPRA”, i metodi di calcolo degli indici e i valori di riferimento sono riportati nel documento “Classificazione dello stato ecologico ai sensi della direttiva 2000/60/CE – ISPRA” e nel D.M.260/10.

Per la frequenza di campionamento si rimanda alla Tabella 2 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

4.4. Sedimenti

Lo studio delle caratteristiche chimiche e fisiche dei sedimenti, in quanto matrice conservativa, riveste una notevole importanza nella valutazione della qualità dell’ambiente marino, poiché considerazioni circa l’origine e l’estensione dell’inquinamento di un’area marina possono essere desunte dalla ricerca di contaminanti in questa matrice.

Il disegno di campionamento prevede l’esecuzione di un transetto lungo il quale dovranno essere posizionate un numero minimo di **2 stazioni di campionamento**, poste corrispondenza di quelle individuate per le acque marine e per il macrozoobenthos. Il campionamento dovrà essere effettuato tramite benna di tipo Van Veen e dovrà essere lo stesso su cui verranno eseguite le indagini relative al macrozoobenthos.

4.4.1. Analisi chimico-fisiche dei sedimenti

In Tabella 7 si riportano l’elenco dei parametri da analizzare nei sedimenti.

Tabella 7 – Analisi da effettuare nei sedimenti

Parametro	Strumentazione e metodi raccomandati	LOQ massimi ammissibili
Analisi visiva e descrittiva del sedimento	Linee guida SNPA 18/2018	
Analisi granulometrica	Linee guida SNPA 18/2018	
Carbonio Organico Totale (TOC)	EA-CHN / ICRAM, 2001	0.1 %
Benzo(a)pirene	GC-MS; EPA 3545A/EPA 3630C/EPA 8270D; UNI EN 16181:2018 EPA 3545A+ 8310	1 µg/kg
Benzo(b)fluorantene		
Benzo(k)fluorantene		
Benzo(g,h,i)perilene		
Indeno(1,2,3-cd)pirene		
Antracene		
Fluorantene		
Naftalene		
Esaclorobenzene (HCB)	PFE/GC/MS	0,1 µg/kg
Sommat. T.E. PCDD,PCDF (Diossine e Furani) e PCB diossina simili	ASE desolfurazione con rame+Multistrato+PowerPrep (colonnine silice ABN+allumina+carbone/Si) oppure sistema MIURA (colonnine silice acida+silice AgNO ³ +allumina+carbone HRGC/HRMS/	0,0005 TE µg/kg



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna
agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della
sardegna

arpas

Parametro	Strumentazione e metodi raccomandati	LOQ massimi ammissibili
	EPA 1613(ASE)- EPA1613 (SPEPower Prep) EPA 1613 (HRGC/HRMS)	
PCB totali	Estrazione ASE (EPA 3545° 2007) Multistrato + rimozione zolfo con Cu (EPA 3665° 1996 + EPA 3660B 1996) GC/MS/MS (EPA 8270E 2018)/ PFE-GC/MS	1 µg/kg
Piombo	ICP-OES/ICP-MS; EPA 3051/ ISO 11466***	1 mg/kg
Cadmio	ICP-OES/ICP-MS; EPA 3051/ ISO 11466***	0,03 mg/kg
Mercurio	CV-AAS/ICP-MS /DRC-ICP-MS /DMA-80; EPA 7474:2007****	0,03 mg/kg
Nichel	ICP-OES/ICP-MS; EPA 3051/ ISO 11466***	1 mg/kg
Arsenico	ICP-OES/ICP-MS; EPA 3051/ ISO 11466***	0,5 mg/kg
Cromo totale	ICP-OES/ICP-MS; EPA 3051/ ISO 11466***	1 mg/kg
Vanadio	ICP-OES/ICP-MS; EPA 3051/ ISO 11466***	1 mg/kg
Bario	ICP-OES/ICP-MS; EPA 3051/ ISO 11466***	1 mg/kg
Rame	ICP-OES/ICP-MS; EPA 3051/ ISO 11466***	1 mg/kg
Zinco	ICP-OES/ICP-MS; EPA 3051/ ISO 11466***	1 mg/kg

+Valore LOQ riferito al peso secco, se non indicato diversamente (vedi p.u. - peso umido).

*** Per le metodiche analitiche consigliate in riferimento ai metalli si consiglia di consultare: ISPRA – Manuali e Linee Guida 175/2018.

**** Il LOQ dovrà essere almeno pari al 30% del valore del rispettivo SQA-MA o dove non presente al valore di PNEC-sedimenti laddove disponibile.

4.5. Biota

In generale, lo studio del bioaccumulo riguarda la rilevazione di specifiche sostanze in organismi marini (appartenenti a specie target).

In questo caso dovranno essere utilizzati organismi filtratori appartenenti ai molluschi bivalvi *Mytilus galloprovincialis*, in seguito chiamati mitili) che qualora non fossero presenti banchi naturali, compresi quelli che si trovano su strutture artificiali come piloni, catene sospese, pali ecc., ma comunque non soggette ad esposizione all'aria (come ad esempio nelle pozze di scogliera), verranno trapiantati da aree indenni.

Tale studio ha l'obiettivo di fornire informazioni per individuare un'eventuale contaminazione indotta dallo scarico in questi organismi filtratori; la valutazione del livello di esposizione si basa su un opportuno confronto dei dati con i valori rilevati nei mitili in condizioni di assenza di scarico delle acque dell'impianto da autorizzare (bianco) e i dati ottenuti dopo l'attivazione dello scarico, in considerazione del fatto che alcune tra le sostanze potenzialmente presenti nello scarico sono persistenti tossiche e bioaccumulabili.

Per le indagini sul biota dovrà essere impiegato il protocollo "Mussel Watch" indicato nelle "Metodologie analitiche di riferimento ICRAM-MATTM per il controllo dell'ambiente marino costiero (triennio 2001-2003)".

 <p>REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA</p>	 <p>PROVINCIA DI SASSARI</p>	 <p>REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA <i>agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna</i> <i>agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della sardegna</i> <i>arpas</i></p>
---	---	--

4.5.1. Stazione di campionamento

La stazione di campionamento dovrà essere posta possibilmente in corrispondenza della stazione individuata per le indagini sui contaminanti nel sedimento più vicina allo scarico o comunque nell'area più prossima a tale stazione. Per le frequenze di campionamento nell'arco delle tre diverse campagne pre attivazione scarico e post si rimanda alla Tabella 2 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

Procedura nel caso di utilizzo di organismi provenienti da banchi naturali

I mitili provenienti da popolazioni naturali dovranno essere campionati in modo tale da selezionare almeno 150 individui di taglia approssimativamente compresa tra il 70-90% della media delle taglie massime osservate.

I periodi di campionamento dovranno fissarsi in relazione ai periodi di minore e maggiore accrescimento gonadico. Tali periodi variano a seconda delle caratteristiche idrologiche dei bacini e vanno perciò fissati in sede locale in base alle indicazioni fornite dalla letteratura e dagli operatori del settore della mitilocoltura, tenendosi comunque negli intervalli, rispettivamente, di gennaio-marzo e di agosto-ottobre. I due periodi di campionamento sono stati selezionati al fine di acquisire informazioni riguardo l'influenza che lo stato di maturazione sessuale esplica sulla capacità di bioaccumulo dell'organismo.

Procedura nel caso di utilizzo di organismi trapiantati

Quanto previsto dal protocollo "Mussel Watch" è aggiornato secondo le indicazioni sottoriportate che fanno riferimento alle metodologie utilizzate per le indagini relative al modulo 5I sui contaminanti da impianti industriali della Strategia Marina.

Caratteristiche delle strutture di posizionamento dei mitili

A seconda delle caratteristiche delle stazioni di indagine, per il posizionamento degli organismi possono essere utilizzate le seguenti tipologie di strutture:

- sacca da molluschicoltura dotata di zavorra (da 30 kg) e boa incompressibile (da 10 litri) che consenta alla struttura di flottare nella posizione e alla quota prestabilita
- gabbia in acciaio marino (dimensioni approssimative: 30 x 40 x 30 cm), dotata di sportello apribile con serratura, o analogo dispositivo che consenta il posizionamento su substrato duro.
- resta, da posizionare direttamente sulle strutture in loco o utilizzando apposita boa.

Le strutture devono essere posizionate ad una profondità compresa tra 2 e 6 metri.

Trapianto degli organismi

Gli organismi per le indagini devono provenire preferibilmente dal medesimo sito di allevamento, che sia caratterizzato da una buona qualità delle acque, e devono essere di taglia compresa tra 5 e 7 cm. Per ciascuna stazione devono essere trapiantati almeno 150 esemplari. Occorre porre in essere ogni necessario

 REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA	 PROVINCIA DI SASSARI	 REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA <i>agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna</i> <i>agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della sardegna</i> <i>arpas</i>
--	--	--

accorgimento per evitare la contaminazione accidentale degli organismi dal sito di allevamento alla stazione di indagine.

Periodo di immersione delle strutture per il posizionamento dei mitili

Le strutture devono essere posizionate nella stazione all'inizio del periodo di indagine previsto e devono rimanere in immersione per un periodo minimo di 4-6 settimane, per tutte le campagne di monitoraggio.

Trasporto e conservazione dei campioni

Dopo il prelievo, i campioni destinati allo studio del bioaccumulo possono essere congelati a -20°C o mantenuti refrigerati a circa 4°C in ambiente umido, ma non immersi, fino a 24 ore dal momento del prelievo.

4.5.2. Elenco delle sostanze da ricercare

Negli organismi destinati alle analisi dovranno essere misurati i principali parametri biometrici secondo quanto indicato nel protocollo "Mussel Watch".

La determinazione della concentrazione delle sostanze inquinanti deve essere effettuata su tessuto molle di esemplari di mitilo e deve essere riferita al peso umido ($\mu\text{g}/\text{Kg}$ peso umido).

Nella Tabella 8 sono riportati i parametri da determinare nei tessuti dei mitili, dovranno essere previste 3-5 repliche per ogni parametro, ogni replica dovrà essere distinta e identificata e dovrà contenere un numero rappresentativo di individui, da 5 a 15 in base alle dimensioni dell'animale.

Tabella 8- Parametri da analizzare nei tessuti dei mitili

Parametro	Strumentazione e metodi raccomandati	LOQ massimi ammissibili
Contenuto Lipidico	Gravimetrico: ISTISAN 1996/34 pag 41 Met A	0.1 %
BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, o,m,p-Xilene)	HS/GC-MS: EPA 5021A + EPA 8260C	1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ***
Idrocarburi Policiclici Aromatici*	GC-MS: ICRAM scheda5, 2001 / EPA 3545A /EPA 3541+EPA3640+EPA 8270D	0,18 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ***
Benzo(a)pirene		1,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$
Fluorantene		9 $\mu\text{g}/\text{kg}$
Esaclorobenzene	Ultrasuoni Fluorisil e Gel di silice - GC/MS	3 $\mu\text{g}/\text{kg}$
Esaclorobutadiene	Ultrasuoni e PG&T GC/MS	16,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$
Mercurio e composti	CV-AAS, ICP-MS, DMA-80; EPA 7473; UNI EN 13805:2014 + UNI EN 13806:2003(CV-AAS)	6 $\mu\text{g}/\text{kg}$
Difenileteri bromurati	EPA 1614	0,00255 $\mu\text{g}/\text{kg}$
Acido perfluorottansolfonico e suoi sali (PFOS)	PFE fluorisil - UHPLC/HRMS-LLE dSPE-EMR UHPLC-HRMS	2,7 $\mu\text{g}/\text{kg}$
Diossine e composti diossina simili	Estrazione ASE (EPA 1613) Attacco acido + power prep (EPA 1613) - GC/HRMS (EPA 161)	0,00195 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ TEQ



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

*agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna
agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della
sardegna*

arpas

Parametro	Strumentazione e metodi raccomandati	LOQ massimi ammissibili
Esabromociclododecano (HBCDD)	PFE fluorisil - UHPLC/HRMS	50,1
Piombo	ICP-OES/ICP-MS; EPA 3052 + 6010C/6020B	0,05 mg/kg
Cromo	ICP-OES/ICP-MS; EPA 3052 + 6010-C/6020B	0,01 mg/kg
Arsenico	ICP-OES/ICP-MS; EPA 3052 + 6010-C/6020B	0,05 mg/kg
Cadmio	ICP-OES/ICP-MS; EPA 3052 + 6010-C/6020B	0,01 mg/kg
Nichel	ICP-OES/ICP-MS; EPA 3052 + 6010-C	0,01 mg/kg

* Fluorantene, Benzo(a)-pirene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo (k)fluoranthene, Benzo(g,h,i)-perilene, Indeno(1,2,3-cd)-pirene

*** Il LOQ è riferito al singolo idrocarburo

 REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA	 PROVINCIA DI SASSARI	 REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA <i>agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna</i> <i>agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della sardegna</i> <i>arpas</i>
--	--	--

5. PIANO DI MONITORAGGIO DELLO SCARICO

5.1. Informazioni relative allo scarico

Il Titolare dello scarico dovrà fornire le informazioni riguardanti lo scarico, le caratteristiche tecniche e geometriche del tubo che convoglia le acque di scarico in mare e la sua posizione rispetto al livello del mare. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** L'indicazione della posizione dello scarico dovrà essere riportata in una specifica planimetria.

Tabella 9- Informazioni generali sullo scarico

		Informazioni relative allo scarico	
		Denominazione Società	
		Denominazione Scarico	
		Sistema di Trattamento delle acque di scarico	
Procedure di autorizzazione e valutazione in corso		Procedura VIA\Assoggettabilità a VIA (Prescrizioni relative agli scarichi in mare, Stato di attuazione delle prescrizioni relative agli scarichi in mare nel piano di monitoraggio ambientale)	Non assoggettata a VIA con nota prot. n. 2051 del 04/02/2015 il Servizio Valutazioni Ambientali della RAS ha escluso l'intervento POB falda dalla assoggettabilità alle procedure di Verifica, VIA e V.IncA
		Procedura AIA (Decreto di autorizzazione all'esercizio, Prescrizioni relative agli scarichi in mare Stato di attuazione delle prescrizioni relative agli scarichi in mare nel piano di monitoraggio e controllo).,	
Ubicazione punto di scarico		Coordinate del punto di scarico (WGS84)	
		Profondità/altezza del terminale dello scarico rispetto al livello del mare (m)	
		Distanza dalla costa (km)	



La Società dovrà inoltre indicare, per impianto di trattamento, le informazioni sulle previsioni dei volumi di acque da scaricare, per ogni anno di validità dell'autorizzazione, come riportato in Tabella 10 a titolo esemplificativo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** La tabella dovrà essere opportunamente modificata in base all'assetto definitivo del progetto di bonifica.

Tabella 10 – Esempio previsione dei volumi trattati.

Previsione volumi acque da scaricare a mare												
Anno	Volume medio giornaliero scaricato previsto (m ³ /g) scarico 2-SF									Scarico totale (m ³ /anno)	Scarico massimo giornaliero (m ³ /g)	note
	TAF1	TAF2	TAF3	TAF 2/3	TAF4	TAF5	TAF6/7	DEMI	Totale			
Totale												



5.2. Caratterizzazione quali - quantitativa delle acque di scarico

5.2.1. Parametri

La Società dovrà caratterizzare le acque di scarico, a tal fine saranno necessari i monitoraggi a monte e valle dei TAF già disciplinati dall'AIA, indispensabili anche per verificare il rispetto dei valori obiettivo per il singolo TAF, da stabilirsi a seguito delle Marce Controllate, come stabilito dalla decretazione Ministeriale.

I parametri da monitorare per i singoli TAF a monte e a valle sono quelli previsti dal PMC dell'AIA indicati in Tabella 11 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** ai quali nel periodo precedente l'attivazione dello scarico saranno aggiunti i parametri della Tabella 12 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** che riporta alcuni inquinanti di origine industriale per i quali deve essere indagata l'eventuale presenza nelle acque che andranno a comporre lo scarico finale. Questi aspetti potranno essere rimodulati sulla base degli esiti dei monitoraggi dopo un congruo periodo iniziale.

Nello scarico finale 2SF per tutto il primo anno di autorizzazione dello scarico, saranno monitorati oltre ai parametri previsti dal PMC dell'AIA anche i parametri indicati in Tabella 11 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** che risulteranno essere presenti nelle acque in ingresso ai TAF in concentrazione superiore agli LOQ. Inoltre nello scarico finale 2SF dovranno essere monitorati i parametri di Tabella 13 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** al fine di poter valutare il possibile effetto di eutrofizzazione delle acque che ricevono lo scarico.

Per quanto concerne i metodi analitici utilizzati per la verifica del rispetto dei valori limite di emissione (VLE) allo scarico finale e per la verifica del non superamento degli SQA-MA nel punto di miscelamento con le acque marine (punto 0 m del transetto), al fine di poter avere confrontabilità dei dati sia tra scarico e punto di miscelamento sia con i metodi utilizzati da ARPAS per le acque marino costiere, è necessario che siano adottati metodi che rispettino i requisiti minimi di efficienza previsti dalla DQA come indicato al paragrafo 4.2.

A tal fine nel rapporto di prova i risultati saranno riferiti al LOQ indicandoli inferiori ad esso qualora le sostanze non siano quantificabili, saranno inoltre contrassegnate le prove non accreditate e riportata dove calcolabile l'incertezza di misura, i risultati saranno espressi nella stessa unità di misura del VLE (per lo scarico) e/o SQA (per le acque miscelate).

Tabella 11 - Parametri previsti dal PMC + parametri attualmente monitorati in ingresso e uscita TAF (in verde)

CAS	Parametri/Sostanze	U.M.
EEA_3152-01-0	pH	unita pH
EEA_3142-01-6	conducibilità elettrica a 20°C	µS/cm
EEA_3121-01-5	temperatura	°C



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna
agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della
sardegna

arpas

CAS	Parametri/Sostanze	U.M.
EEA_3133-03-7	COD	mg/l
	Materiali sedimentabili	mg/l
EEA_31-02-7	solidi sospesi totali	mg/l
CAS_16887-00-6	cloruri	mg/l
CAS_16984-48-8	fluoruri	mg/l
CAS_14797-65-0	nitriti	µg/L di NO2
CAS_18785-72-3	solforati	mg/l
CAS_14797-55-8	nitriti	mg/l di NO3
	azoto nitrico	µg/L di N
CAS_7429-90-5	Alluminio *	µg/l
CAS_7440-36-0	antimonio*	µg/l
CAS_7440-38-2	arsenico*	µg/l
CAS_7440-41-7	berillio*	µg/l
CAS_7440-42-8	boro	µg/l
CAS_7440-43-9	cadmio*	µg/l
CAS_7440-48-4	cobalto*	µg/l
CAS_7440-47-3	cromo*	µg/l
CAS_7439-89-6	ferro*	µg/l
CAS_7439-96-5	manganese*	µg/l
CAS_7439-97-6	mercurio*	µg/l
CAS_7440-02-0	nicel*	µg/l
CAS_7439-92-1	piombo*	µg/l
CAS_7440-50-8	rame*	µg/l
CAS_7782-49-2	selenio*	µg/l
CAS_7440-28-0	tallio*	µg/l
CAS_7440-62-2	vanadio*	µg/l
CAS_7440-66-6	zinco*	µg/l
EEA_33-17-0	idrocarburi totali	µg/l
CAS_83-32-9	acenaftene	µg/l
CAS_208-96-8	acenaftilene	µg/l
CAS_120-12-7	antracene	µg/l
CAS_56-55-3	benzo(a)antracene	µg/l
CAS_50-32-8	benzo(a)pirene	µg/l
CAS_205-99-2	benzo(b)fluorantene	µg/l
CAS_191-24-2	benzo(g,h,i)perilene	µg/l
CAS_207-08-9	benzo(k)fluorantene	µg/l
CAS_218-01-9	crisene	µg/l
CAS_53-70-3	dibenzo(a,h)antracene	µg/l
CAS_85-01-8	fenantrene	µg/l
CAS_206-44-0	fluorantene	µg/l
CAS_86-73-7	fluorene	µg/l
CAS_193-39-5	indeno[1,2,3-c,d]pirene	µg/l
CAS_91-20-3	naftalene	µg/l
CAS_129-00-0	pirene	µg/l
EEA_33-56-7	IPA totali	µg/l
CAS_106-93-4	1,2-dibromoetano	µg/l



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna
agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della
sardegna

arpas

CAS	Parametri/Sostanze	U.M.
CAS_107-06-2	1,2-dicloroetano	µg/l
CAS_124-48-1	clorodibromometano	µg/l
CAS_127-18-4	tetracloroetilene	µg/l
CAS_156-59-2	cis-1,2-dicloroetilene	µg/l
CAS_156-60-5	trans-1,2-dicloroetilene	µg/l
CAS_540-59-0	1,2-dicloroetilene	µg/l
CAS_56-23-5	tetraclorometano	µg/l
CAS_67-66-3	triclorometano	µg/l
CAS_75-01-4	cloruro di vinile	µg/l
CAS_630-20-6	1,1,1,2-tetracloroetano	µg/l
CAS_75-25-2	tribromometano	µg/l
CAS_75-27-4	bromodiclorometano	µg/l
CAS_75-34-3	1,1-dicloroetano	µg/l
CAS_75-35-4	1,1-dicloroetilene	µg/l
CAS_79-00-5	1,1,2-tricloroetano	µg/l
CAS_79-01-6	tricloroetilene	µg/l
CAS_79-34-5	1,1,2,2-tetracloroetano	µg/l
CAS_100-41-4	etilbenzene	µg/l
CAS_100-42-5	stirene	µg/l
CAS_103-65-1	n-propilbenzene	µg/l
CAS_104-51-8	n-butilbenzene	µg/l
CAS_106-43-4	4-clorotoluene	µg/l
CAS_106-46-7	1,4-diclorobenzene	µg/l
CAS_108-67-8	1,3,5-trimetilbenzene	µg/l
CAS_108-88-3	toluene	µg/l
CAS_108-90-7	clorobenzene	µg/l
CAS_118-74-1	esaclorobenzene	µg/l
CAS_120-82-1	1,2,4-triclorobenzene	µg/l
CAS_135-98-8	sec-butilbenzene	µg/l
CAS_608-93-5	pentaclorobenzene	µg/l
CAS_71-43-2	benzene	µg/l
CAS_87-61-6	1,2,3-triclorobenzene	µg/l
CAS_87-68-3	1,3-esaclorobutadiene	µg/l
CAS_95-47-6	o-xilene	µg/l
CAS_95-50-1	1,2-diclorobenzene	µg/l
CAS_95-63-6	1,2,4-trimetilbenzene	µg/l
CAS_95-94-3	1,2,4,5-tetraclorobenzene	µg/l
CAS_98-06-6	terbutilbenzene	µg/l
CAS_98-82-8	isopropilbenzene	µg/l
CAS_99-87-6	p-isopropiltoluene	µg/l
EEA_33-18-1	m,p-xilene	µg/l
	solventi organici alogenati	µg/l
	solventi organici aromatici	µg/l
EEA_33-58-9	Sommatoria PCDD e PCDF	µg/l
	saggio di tossicità con artemia	

* la determinazione dei metalli dovrà essere effettuata sia sul campione TQ che sul disciolto (filtrato < 0.45 µm).

 REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA	 PROVINCIA DI SASSARI	 REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA <i>agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna</i> <i>agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della sardegna</i> <i>arpas</i>
--	--	--

Tabella 12 - Inquinanti di origine industriale, non previsti nel PMC, da indagare sia in ingresso che in uscita impianto per valutarne l'eventuale presenza

CAS	Sostanza	U.M.	Identificazione sostanza
CAS_25154-52-3	Nonilfenoli (4-nonilfenolo)	µg/L	PP
EEA_33-57-8	Esabromociclododecano (HBCDD)	µg/L	PP
CAS_140-66-9	Ottilfenoli ((4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)- fenolo))	µg/L	P
CAS_87-86-5	Pentaclorofenolo	µg/L	P
CAS_1763-23-1	Acido perfluorottansolfonico e suoi sali (PFOS)	µg/L	PP
CAS_375-22-4	Acido perfluorobutanoico (PFBA)	µg/L	IS
CAS_2706-90-3	Acido perfluoropentanoico (PFPeA)	µg/L	IS
CAS_307-24-4	Acido perfluoroesanoico (PFHxA)	µg/L	IS
CAS_375-73-5	Acido perfluorobutansolfonico (PFBS)	µg/L	IS
CAS_335-67-1	Acido perfluorooctanoico (PFOA)	µg/L	IS
CAS_71-55-6	1,1,1 Tricloroetano	µg/L	IS
CAS_95-49-8	2-Clorotoluene	µg/L	IS
CAS_108-41-8	3-Clorotoluene	µg/L	IS
CAS_106-43-4	4-Clorotoluene	µg/L	IS

Tabella 13 - Parametri da monitorare nello scarico finale 2SF per valutare il rischio di eutrofizzazione delle acque.

CAS	PARAMETRI	U.M.
CAS_14798-03-9	Azoto ammoniacale (come N-NH4)	µg/l N-NH4
EEA_31615-01-7	Azoto totale	µg/L N
CAS_7723-14-0	Fosforo totale (come P)	µg/l P
CAS_14265-44-2	Ortofosfati (come P-PO4)	µg/l P

5.2.2. Modalità di campionamento e frequenza

I campionamenti per lo scarico a mare 2SF dovranno essere effettuati in corrispondenza dello scarico fiscale, in cui confluiranno le acque in uscita dai singoli moduli TAF non riutilizzate, nonché lo scarico dell'impianto DEMI. Per la verifica del rispetto dei limiti allo scarico (VLE) dovrà essere effettuato un campione medio ottenuto da più prelievi effettuati in un intervallo di tempo, nell'arco di almeno tre ore. La frequenza dei controlli allo scarico dovrà essere quindicinale.

Nel periodo di autorizzazione dello scarico i campionamenti dovranno essere effettuati in concomitanza delle attività di campionamento della colonna d'acqua previste dal Piano di Monitoraggio Ambientale nelle stazioni del transetto.

 <p>REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA</p>	 <p>PROVINCIA DI SASSARI</p>	 <p>REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA</p> <p><i>agenzia regionale pro s'amparu de s'ambiente de sardigna agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della sardegna</i></p> <p><i>arpas</i></p>
---	---	---

6. RESTITUZIONE DEI DATI

Tutti i dati derivanti dal monitoraggio dovranno essere riportati nelle Relazioni Tecniche elaborate dall'Ente esecutore delle attività di monitoraggio.

L'Ente esecutore dovrà svolgere tutte le attività, dal campionamento alle analisi chimiche, secondo procedure di qualità conformi a quanto previsto dalla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 e dal D.Lgs. 219/2010, con particolare attenzione per quanto attiene alle prestazioni minime dei metodi di misurazione e all'incertezza di misura. La restituzione dei dati dovrà essere garantita anche attraverso tabelle in formato elettronico editabile.

Tempistiche di restituzione dei dati:

- Per gli scarichi dovranno essere inviate, entro 60 gg dall'ultimo prelievo del mese, relazioni sintetiche mensili.
- Per il PMA, in riferimento ai campionamenti di cui al paragrafo 4.1, la restituzione del dato dovrà avvenire entro 60 gg dall'ultimo prelievo del trimestre, per la campagna di bianco e del quadrimestre per le successive. Al termine della campagna di bianco e successivamente annualmente dovrà essere inviata una relazione commentata degli esiti del PMA.

Il cronoprogramma delle attività dovrà essere comunicato con congruo anticipo (non inferiore a 15 gg lavorativi) ad ARPAS e Provincia e, analogamente, ogni variazione dello stesso dovuta a cause contingenti dovrà essere tempestivamente comunicata ai sopracitati Enti.

I dettagli operativi saranno definiti in maniera compiuta in sede di apposito tavolo tecnico con ARPAS da effettuare preliminarmente all'avvio della campagna di Bianco.

Tutte le attività dovranno essere validate da ARPAS con le modalità che saranno stabilite in sede di tavolo tecnico.