



FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti

Monitoraggio Ante Operam delle componenti
Colonna d'acqua e Benthos

Integrazione area RA_2 ed area diga

Techfem

Rev. No.	Data	Descrizione	SHELTER	
0	28/10/2024	Emesso per l'uso	Preparato Fulvia Farina, Ludovica Trolese	Approvato Marco Scabbia
SHELTER s.r.l. <i>Sede legale:</i> Viale Gran Sasso n° 13 - 20131 Milano (IT) <i>Tel.</i> +39-02-49476764 <i>Sede locale:</i> Via De' Terribile n° 4 - 72100 Brindisi (IT) <i>Tel.</i> +39-0831-1793226 <i>Website:</i> www.shelter-srl.com/ <i>Email:</i> info@shelter-srl.com <i>Pec:</i> pec@pec.shelter-srl.com R.E.A. MI-1936281 <i>C.F./P.IVA</i> 07110670960 <i>Capitale Sociale:</i> Euro 40.000,00 int. vers.			 UNI EN ISO 9001:2015  UNI EN ISO 14001:2015  UNI EN ISO 45001:2018	

Cronologia revisioni

Rev. No.	Data	Descrizione		
0	28/10/2024	Emesso per l'uso		
Descrizione		SHELTER		
		Preparato	Revisionato	Approvato
Emesso per l'uso		Fulvia Farina  Ludovica Trolese 	Paolo Bigoni 	Marco Scabbia 

INDICE

1 INTRODUZIONE	5
1.1 DOCUMENTI AFFERENTI	6
2 DESCRIZIONE ATTIVITÀ	7
3 RISULTATI DEL MONITORAGGIO.....	10
3.1 COMPONENTE BENTONICA	10
3.2 COMPONENTE COLONNA D'ACQUA	12
3.2.1 <i>Analisi chimiche</i>	<i>12</i>
3.2.2 <i>Parametri sonda ctd.....</i>	<i>17</i>
4 CONCLUSIONI	21
ALLEGATI	23

INDICE ALLEGATI

Allegato 1 Tabelle dati Macrozoobenthos

Allegato 2 Tabella dati Meiofauna

Allegato 3 Tabella riepilogo esiti caratterizzazione fisico-chimica della colonna d'acqua

Allegato 4 Rapporti di prova (in formato digitale)

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2-1 Posizione dei punti di monitoraggio del benthos e colonna d'acqua nell'area RA_2, inclusi i nuovi B_RA2 e E_RA2	7
Figura 2-2: Ubicazione punti di monitoraggio benthos in prossimità della futura diga frangiflutti.....	8
Figura 2-3 Benna Van Veen utilizzata per il campionamento.....	8
Figura 2-4 Attrezzatura per la preparazione dei campioni	9
Figura 2-5 Campionatore di tipo Niskin utilizzato per il campionamento acque	9
Figura 3-1 Concentrazione di carbonio organico totale (mg/l) misurata lungo la colonna d'acqua nelle due stazioni alle tre quote di riferimento	16
Figura 3-2 Concentrazione di azoto totale (µM) misurata lungo la colonna d'acqua nelle due stazioni alle tre quote di riferimento	16
Figura 3-3 Concentrazione fosforo totale (µM) misurata lungo la colonna d'acqua nelle due stazioni alle tre quote di riferimento	17

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2.1 Coordinate stazioni di monitoraggio benthos	7
Tabella 3.1 Indice M-Ambi e stato ecologico	11
Tabella 3.2 Valori dei metalli analizzati (in rosso, concentrazioni superiori agli SQA indicati nelle tabelle 1/A e 1/B del D.Lgs. 172/2015)	12
Tabella 3.3 Valori dei composti organostannici analizzati	13
Tabella 3.4 Valori degli IPA analizzati.....	13
Tabella 3.5 Valori di Cloro Attivo Libero	15

1 INTRODUZIONE

Il presente documento è redatto da SHELTER per conto di Techfem, al fine di presentare i risultati del monitoraggio delle componenti benthos e colonna d'acqua previsti per la fase Ante Operam, dal Piano di monitoraggio Ambientale del progetto di SNAM denominato "FSRU RAVENNA" consistente nelle attività necessarie all'ormeggio di un mezzo navale tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) in corrispondenza della piattaforma offshore esistente di Petra (Gruppo PIR) posta a circa 8,5 km a largo di Punta Marina e delle connesse infrastrutture per l'allacciamento alla rete di trasporto esistente.

In particolare, i suddetti monitoraggi hanno riguardato:

- l'area di immersione sedimenti di dragaggio denominata "Sito RA_2", integrando le analisi già condotte con i punti denominati B_RA2 e E_RA2 (rif. parere ARPAE prot. n. CG 23/01/2024.0000045.E);
- l'area circostante la costruzione della diga frangiflutti (rif. parere ISPRA prot. n. DICA-0001856-A-22/01/2024- 4.8.2.8).

Le indagini sono state svolte in accordo a quanto integrato e previsto dal documento Piano di Monitoraggio Ambientale rev. 6 (rif. doc. REL-AMB-E-09009_r6, da qui in avanti PMA-rev.6). Tale ulteriore revisione è stata prodotta a seguito dell'emissione del Decreto n. 1 del 06 febbraio 2024 avente per oggetto il Provvedimento di Variante all'autorizzazione unica ai sensi dell'art. 5, comma 2, D.L. 50/2022 e dell'art. 46 del D.L. 159/2007, "Ottimizzazioni al progetto – FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti": intervento strategico di pubblica utilità, indifferibile e urgente, finalizzato all'incremento della capacità di rigassificazione nazionale" proposto da Snam FSRU Italia S.r.l.

L'obiettivo principale dell'attività ante operam è la verifica delle condizioni iniziali (baseline) da utilizzare poi come base per il successivo controllo delle possibili alterazioni delle caratteristiche qualitative, a valle delle operazioni previste per le attività di cantiere offshore e in seguito all'immersione dei sedimenti.

Le attività di monitoraggio Ante Operam dell'area di immersione a mare dei sedimenti RA_2 sono state eseguite ai sensi della Tabella 3.1 presente nell'Allegato Tecnico del DM 173/2016 ed hanno riguardato la caratterizzazione chimico-fisica della colonna d'acqua e lo studio delle comunità bentoniche. Nell'ambito del progetto questo monitoraggio assume un notevole rilievo in quanto la movimentazione dei sedimenti potrebbe potenzialmente avere ripercussioni sulle caratteristiche compositive e strutturali delle comunità zoobentoniche prossime all'area di immersione sedimenti.

Le attività di monitoraggio Ante Operam degli effetti della costruzione e presenza della diga frangiflutti sulle comunità bentoniche sono anch'esse state svolte in accordo alle prescrizioni contenute nel PMA-rev.6.

1.1 Documenti afferenti

Di seguito sono riportati i documenti afferenti le attività di monitoraggio nell'area RA_2 sin qui emessi.

Tabella 1.2 Documenti Precedenti

Codice	Titolo	Data
REL-AMB-E-09009	Piano di Monitoraggio Ambientale_rev6	Mar. 2024
ENV-REP-560-028	Monitoraggio ante operam della componente colonna d'acqua - Report finale	28/02/2024
ENV-REP-560-034	Piano di monitoraggio ambientale Monitoraggio ante operam del benthos - Report Finale	29/03/2024

2 DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Il presente report propone i risultati derivanti dalla campagna integrativa AO effettuata a marzo 2024. Nell'ambito del monitoraggio relativo al benthos, fase ante operam (AO), in seguito alle prescrizioni contenute nei pareri ARPAE (rif. CG 23/01/2024.0000045.E) ed ISPRA (rif. DICA-0001856-A-22/01/2024-4.8.2.8), sono stati indagati 8 ulteriori punti di monitoraggio, di cui 3 punti all'esterno e 3 punti all'interno della futura diga che vengono denominati col suffisso "_bis" nella tabella che segue, ed i punti B_RA2 e E_RA2 interni all'area di immersione autorizzata RA_2.

Tabella 2.1 Coordinate stazioni di monitoraggio benthos

Punto di monitoraggio	Latitudine	Longitudine	Matrici	Area
B_RA2	44° 32' 11.76"	12° 34' 23.94"	Benthos + acque	Area RA_2
E_RA2	44° 31' 12.78"	12° 34' 58.56"	Benthos + acque	Area RA_2
B2_bis	44° 27' 47.63"	12° 23' 57.26"	Benthos	Area Diga
B9_bis	44° 27' 54.9"	12° 24' 5.00"	Benthos	Area Diga
B5_bis	44° 27' 44.46"	12° 24' 2.63"	Benthos	Area Diga
B4_bis	44° 27' 53.93"	12° 23' 58.78"	Benthos	Area Diga
B4_ter	44° 28' 00.74"	12° 23' 55.63"	Benthos	Area Diga
B9_ter	44° 28' 03.67"	12° 24' 01.40"	Benthos	Area Diga



Figura 2-1 Posizione dei punti di monitoraggio del benthos e colonna d'acqua nell'area RA_2, inclusi i nuovi B_RA2 e E_RA2

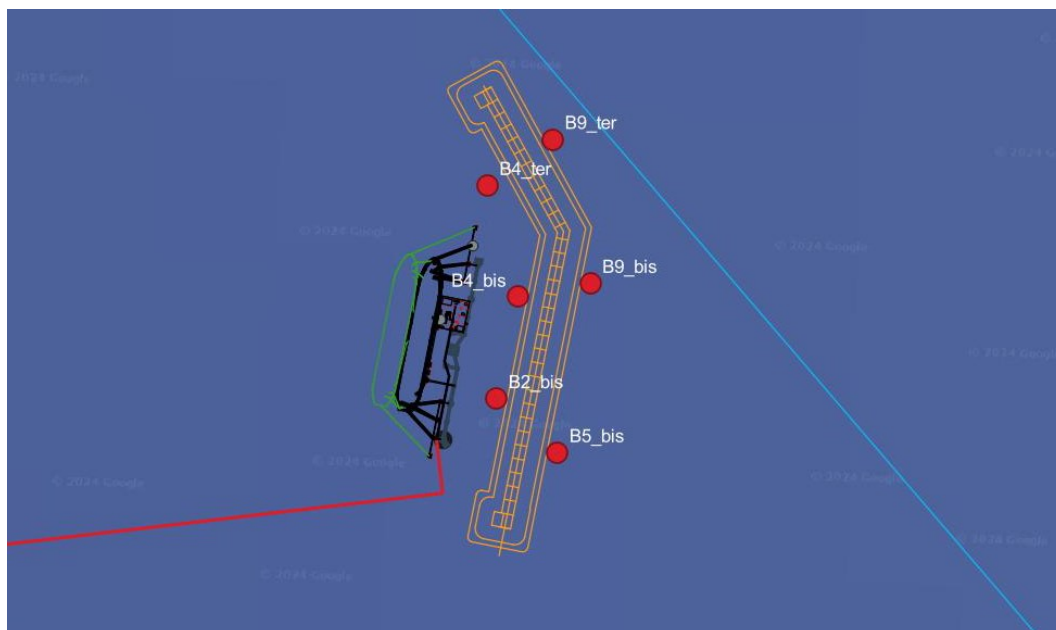


Figura 2-2: Ubicazione punti di monitoraggio benthos in prossimità della futura diga frangiflutti

In corrispondenza delle stazioni B_RA2,E_RA2 inoltre sono stati prelevati, per mezzo di campionatore Niskin e su tre livelli di profondità (superficiale, intermedio e profondo), anche campioni relativi alla componente acqua, mentre per tutte le stazioni riportate nella tabella 2.1 sono stati prelevati, utilizzando una benna Van Veen (Figura 2 3), i campioni di sedimento ai fini della valutazione delle comunità bentoniche.



Figura 2-3 Benna Van Veen utilizzata per il campionamento

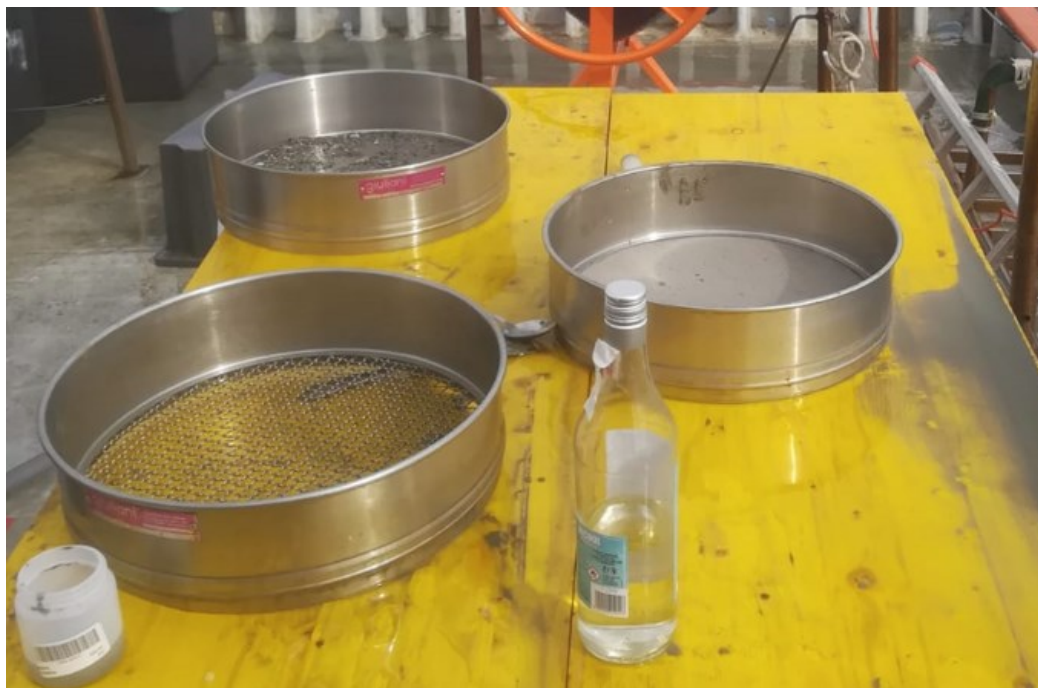


Figura 2-4 Attrezzatura per la preparazione dei campioni



Figura 2-5 Campionatore di tipo Niskin utilizzato per il campionamento acque

3 RISULTATI DEL MONITORAGGIO

Nel seguito del capitolo si riportano gli esiti delle analisi effettuate durante la campagna, effettuata a marzo 2024, sui campioni integrativi prelevati in prossimità dell'area RA_2 e sui campioni prelevati attorno alla futura posizione della diga frangiflutti (breakwater). I rapporti di prova sono forniti in allegato al documento (Allegato 4).

3.1 Componente bentonica

Per ognuno degli 8 punti di campionamento e per ciascuna delle 4 repliche, sono state effettuate le analisi per la determinazione delle componenti *Meiobentos* e *Macrozoobenthos*.

Per quanto riguarda il Macrozoobenthos sono stati forniti i dati di abbondanza (n° individui / 0,1 m²) delle 149 specie rinvenute, appartenenti ai seguenti Phylum:

- Annelida
- Arthropoda
- Cnidaria
- Echinodermata
- Mollusca
- Nemertea

Per i dettagli sull'abbondanza delle specie rinvenute nei campioni si rimanda alla tabella riepilogativa fornita in Allegato 1.

Per quanto riguarda il macrozoobenthos l'identificazione tassonomica è stata condotta al più basso livello possibile. Gli organismi sono stati contati per effettuare stime di abbondanza. I dati così ottenuti sono stati elaborati tramite analisi multivariata e univariata. Le caratteristiche strutturali del popolamento sono state definite tramite il calcolo dei seguenti parametri: numero di specie, numero di individui, diversità specifica, ricchezza specifica, equitabilità. Si rimanda sempre all'Allegato 1 per il dettaglio delle singole stazioni per quanto riguarda tali parametri.

Lo studio della composizione delle comunità di macroinvertebrati bentonici di fondo mobile, organismi in grado di rilevare stress ambientali sia di origine naturale che antropica, ha permesso di calcolare l'indice M-AMBI (Multivariate Marine Biotic Index). L'M-AMBI è un indice multivariato, che deriva da una evoluzione dell'AMBI integrato con l'Indice di diversità di Shannon-Wiener e il numero di specie (S). Il valore dell'M-AMBI varia tra 0 e 1.

Tale indice, adottato a livello nazionale con DM 260/2010, contribuisce alla classificazione dello stato ecologico delle acque marino-costiere e integra tra loro, tramite tecniche statistiche, le informazioni ricavate da altri indici ecologici:

- Indice AMBI: esprime il grado di disturbo ecologico, calcolando la proporzione tra le specie sensibili, tolleranti e opportuniste presenti nella zona di studio;
- Indice di diversità di Shannon-Wiener (H'): indice di biodiversità che mette in relazione tutte le specie presenti con le relative abbondanze di individui;
- Ricchezza specifica (S): numero di specie presenti.

La Tabella 3.1 riepiloga invece i dati relativi all'indice M-AMBI e allo stato ecologico associato a ciascuna stazione (relativa alla media delle 4 repliche di ciascuna stazione per il macrobenthos).

Tabella 3.1 Indice M-Ambi e stato ecologico

Campione	Media AMBI (4 repliche)	Classificazione disturbo	Indice M-AMBI	Stato Ecologico
B_RA2	1,674	Lieve	0,843	Elevato
E_RA2	1,657	Lieve	0,849	Elevato
B2_bis	1,723	Lieve	0,796	Elevato
B9_bis	1,491	Lieve	0,926	Elevato
B5_bis	2,107	Lieve	0,813	Elevato
B4_bis	1,459	Lieve	0,840	Elevato
B4_ter	2,032	Lieve	0,960	Elevato
B9_ter	1,758	Lieve	0,910	Elevato

Per quanto riguarda la meiofauna, dopo l'estrazione dal campione gli organismi di ciascun campione sono stati trasferiti in capsule dal fondo retinato, e successivamente, identificati per gruppo tassonomico di appartenenza (*ordine, phylum*) e contati. I dati faunistici raccolti sono riepilogati in Allegato 2 dove è stato fornito il dato di abbondanza (espressi individui /10 cm²) della seguente meiofauna rinvenuta:

- Nematodi
- Copepodi
- Nauplii
- Policheti
- Chinorinchi
- Turbellari
- Ostracodi
- Anfipodi
- Bivalvi
- Caudofoveati
- Sipunculidi
- Ofiura
- Nemertini

3.2 Componente colonna d'acqua

3.2.1 ANALISI CHIMICHE

Vengono di seguito riportati i risultati dei principali congeneri analizzati sui campioni d'acqua prelevati nei siti di monitoraggio, relativamente alle prescrizioni indicate nel PMA rev6.

In Allegato 3 al documento è riportata la tabella riepilogativa delle analisi chimiche effettuate sui campioni di acqua di mare mentre i rapporti di prova sono forniti digitalmente come da Allegato 4.

La conservazione dei campioni e le prove di laboratorio sono state condotte conformemente con le norme UNI/CEN/ISO o altri standard di riferimento nazionali o internazionali ed in conformità alla normativa vigente (D.M. 260/2010 e D.Lgs. 172/2015).

3.2.1.1 METALLI

Nelle analisi condotte sui campioni prelevati, è emerso che solo due metalli tra quelli indagati superano gli Standard di Qualità Ambientale ai sensi del D.Lgs. 172/2015 e ss.mm.ii. ovvero il Cromo Totale (Cr Tot) ed il Piombo (Pb).

Il Cromo totale supera i 4 µg/l indicati come Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA dalla tabella 1/B) nella stazione E_RA2 a metà colonna.

Il Piombo non rientra nel limite di 1,3 µg/l nella stazione E_RA2 profondità intermedia e fondo, con valori di 1,52 µg/l e 1,83 µg/l rispettivamente (Tabella 3.2). Tali concentrazioni sono tuttavia inferiori al valore di SQA-CMA (standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile) indicato nella colonna (7) della tabella 1/A del D.Lgs. 172/2015, pari a 14 µg/l.

I valori registrati del mercurio risultano a concentrazioni inferiori al limite di quantificazione (0,02 µg/l) in tutte le stazioni.

Tabella 3.2 Valori dei metalli analizzati (in rosso, concentrazioni superiori agli SQA indicati nelle tabelle 1/A e 1/B del D.Lgs. 172/2015)

Parametro	Cadmio	Cromo Totale	Nichel	Piombo	Mercurio
Metodica analitica	EPA 6020B 2014	EPA 6020B 2014	EPA 6020B 2014	EPA 6020B 2014	EPA 7473 2007
Unità di Misura	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
D.Lgs. 172/2015 SQA-MA	0,2	4	8,6	1,3	0,07
B_RA2 Sup	0,027	0,75	1,73	0,43	< 0,02
B_RA2 Int	0,009	1,64	1,19	1,16	< 0,02
B_RA2 Fond	0,015	1,86	0,84	0,71	< 0,02
E_RA2 Sup	0,019	0,75	1,65	0,81	< 0,02
E_RA2 Int	0,006	5,20	2,68	1,52	< 0,02
E_RA2 Fond	0,022	3,53	5,47	1,83	< 0,02

3.2.1.2 COMPOSTI ORGANOSTANNICI

Tutti i composti ricercati (MBT, DBT e TBT) risultano presenti a concentrazioni inferiori al limite di quantificazione della metodica analitica (0,0001 mg/l).

Tabella 3.3 Valori dei composti organostannici analizzati

Parametro	Monobutilstagno (MBT)	Dibutilstagno (DBT)	Ttributilstagno (TBT)
Metodica analitica	UNI EN 17353:2006	UNI EN 17353:2006	UNI EN 17353:2006
Unità di Misura	mg/l	mg/l	mg/l
D.Lgs. 172/2015 SQA	-	-	0,0000002
B_RA2 Sup	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
B_RA2 Int	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
B_RA2 Fond	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
E_RA2 Sup	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
E_RA2 Int	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
E_RA2 Fond	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

3.2.1.3 IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)

Nella presente indagine sono stati considerati i seguenti composti appartenenti alla classe degli IPA: Antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Benzo(k)fluorantene, Fluorantene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, Naftalene.

Soltanto il Naftalene è stato rilevato in concentrazioni appena quantificabili in tutte le quote delle due stazioni all'interno dell'area RA2.

I risultati analitici per i rimanenti composti, ad eccezione di sporadici casi, sono stati inferiori al limite di quantificazione (0,002 µg/l). Il Benzo(g,h,i)perilene supera quella che è indicata nel D.Lgs. come soglia di SQA-CMA (colonna 7, tabella 1/A). Per il gruppo di sostanze prioritarie "idrocarburi policiclici aromatici" (IPA) (voce n. 28), lo SQA per il biota e il corrispondente SQA-AA in acqua si riferiscono alla concentrazione di benzo(a)pirene.

Tabella 3.4 Valori degli IPA analizzati

Parametro	Antracene	Benzo(a)pirene	Benzo(b)fluorantene	Benzo(g,h,i)perilene
Metodica analitica	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018
Unità di Misura	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
D.Lgs. 172/2015 SQA	0,1	0,00017	0,017	0,00082
B_RA2 Sup	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
B_RA2 Int	< 0,002	< 0,002	0,005	0,004
B_RA2 Fond	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002

Parametro	Antracene	Benzo(a)pirene	Benzo(b)fluorantene	Benzo(g,h,i)perilene
Metodica analitica	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018
Unità di Misura	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
D.Lgs. 172/2015 SQA	0,1	0,00017	0,017	0,00082
E_RA2 Sup	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
E_RA2 Int	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
E_RA2 Fond	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Parametro	Benzo(k)fluorantene	Fluorantene	Indeno(1,2,3-cd)pirene	Naftalene
Metodica analitica	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018
Unità di Misura	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
D.Lgs. 172/2015 SQA	0,017	0,0063	-	2
B_RA2 Sup	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,012
B_RA2 Int	< 0,002	< 0,002	0,004	0,005
B_RA2 Fond	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,006
E_RA2 Sup	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,009
E_RA2 Int	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,007
E_RA2 Fond	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,004

3.2.1.4 PESTICIDI

I risultati delle concentrazioni dei pesticidi considerati nella presente indagine sono riportati per esteso nelle tabelle dell'Allegato 3. Sono stati considerati i seguenti composti indicati nella Tabella 5.8 del PMA_rev6: Alaclor, Aldrin, Atrazina, Clorfenvinfos II, Clorpirifos etile, Dieldrin, Endosulfano-a, Endosulfano-b, Endrin, Esaclorobenzene, Alfa-Esaclorocicloesano (a-HCH), beta-esaclorocicloesano(b-HCH), delta-Esaclorocicloesano (d-HCH), gamma-Esaclorocicloesano (Lindano), Isodrin, Pentaclorobenzene, Simazina, Trifluralin.

Per nessuno dei composti si sono registrate concentrazioni superiori al rispettivo limite di quantificazione. Soltanto nella stazione B_RA2, alla quota di superficie, il parametro Atrazina è stato riscontrato pari al LOQ stesso (0,001 µg/l).

3.2.1.5 CLORO ATTIVO LIBERO

Nei punti dell'area di immersione sedimenti RA2 indagati, il Cloro attivo libero è stato riscontrato a tutte le quote campionate, come mostra la Tabella 3.5 seguente.

Tabella 3.5 Valori di Cloro Attivo Libero

Parametro	Cloro attivo libero
Metodica analitica	APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003
Unità di Misura	mg/l
D.Lgs. 172/2015 SQA-MA	-
B_RA2 Sup	0,11
B_RA2 Int	0,08
B_RA2 Fond	0,09
E_RA2 Sup	0,07
E_RA2 Int	0,06
E_RA2 Fond	0,06

3.2.1.6 SOTTOPRODOTTI DELLA CLORAZIONE

Aloacetoni-trili

I risultati delle concentrazioni degli aloacetoni-trili considerati nella presente indagine sono riportati per esteso nelle tabelle dell'Allegato 3. Per nessuno dei composti si sono registrate concentrazioni superiori al rispettivo limite di quantificazione.

Non sono indicati SQA per questo tipo di composti nelle acque.

Alometani e Composti Organici Volatili (VOC)

I risultati delle concentrazioni degli alometani e dei VOC considerati nella presente indagine sono riportati per esteso nelle tabelle dell'Allegato 3. Per nessuno dei composti si sono registrate concentrazioni superiori al rispettivo limite di quantificazione.

Acidi aloacetici

I risultati delle concentrazioni degli acidi aloacetici considerati nella presente indagine sono riportati per esteso nelle tabelle dell'Allegato 3. Per nessuno dei composti si sono registrate concentrazioni superiori al rispettivo limite di quantificazione, ad eccezione dell'acido monobromoacetico.

Non sono indicati SQA per questo tipo di composti nelle acque.

3.2.1.7 CARBONIO ORGANICO, AZOTO E FOSFORO

Le concentrazioni di carbonio organico totale campionato con *Niskin* sono risultate comprese tra 1,5 e 2,8 mg/L. Le concentrazioni maggiori si ritrovano nelle quote superficiali, con il valore più alto registrato nella stazione E_RA2. Il grafico in Figura 3-1 mostra le concentrazioni misurate nelle stazioni campionate.

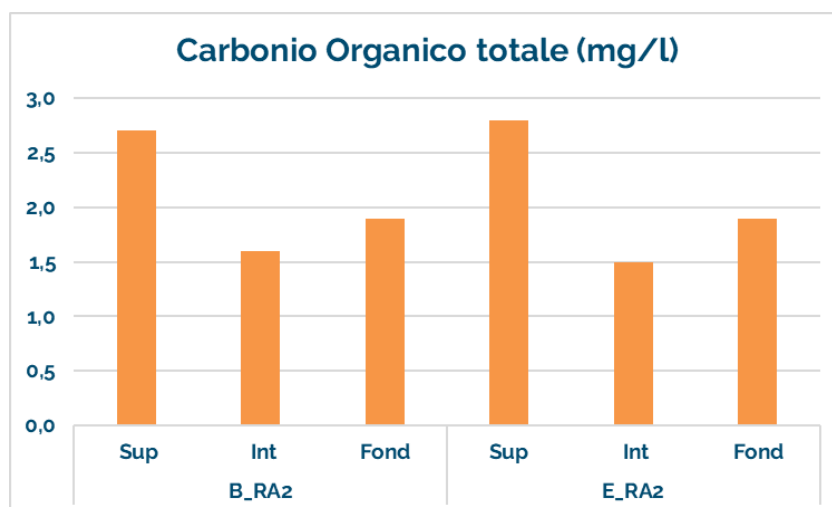


Figura 3-1 Concentrazione di carbonio organico totale (mg/l) misurata lungo la colonna d'acqua nelle due stazioni alle tre quote di riferimento

Le concentrazioni di azoto totale sono risultate comprese tra 26,943 e 96,206 $\mu\text{M/l}$. Anche in questo caso le concentrazioni maggiori si rilevano in superficie. Il valore più elevato è stato registrato nella stazione B_RA2 nella quota superficiale; la Figura 3-2 mostra le concentrazioni rilevate nelle stazioni campionate.

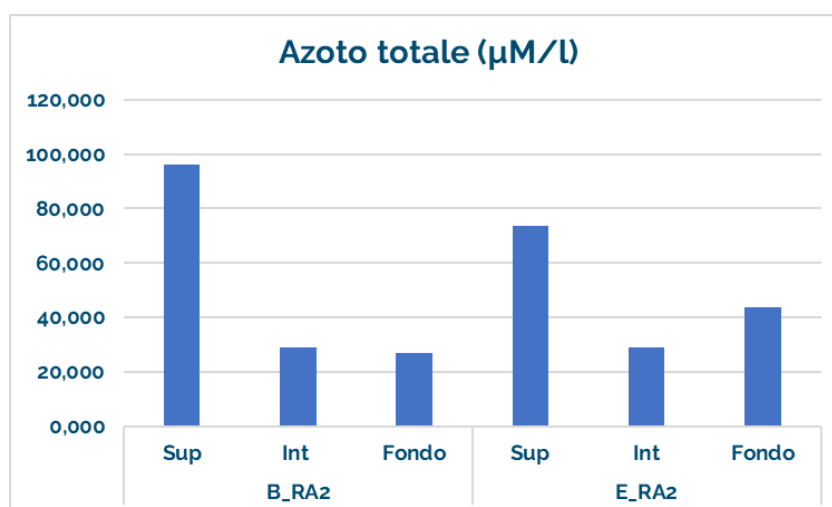


Figura 3-2 Concentrazione di azoto totale (μM) misurata lungo la colonna d'acqua nelle due stazioni alle tre quote di riferimento

Le concentrazioni di fosforo totale risultano comprese tra 0,361 e 0,901 μM . Il valore più elevato è stato registrato anche in questo caso nelle quote superficiali delle due stazioni, nel dettaglio il massimo è raggiunto nella stazione B_RA2. La Figura 3-3 mostra le concentrazioni rilevate nelle stazioni campionate.

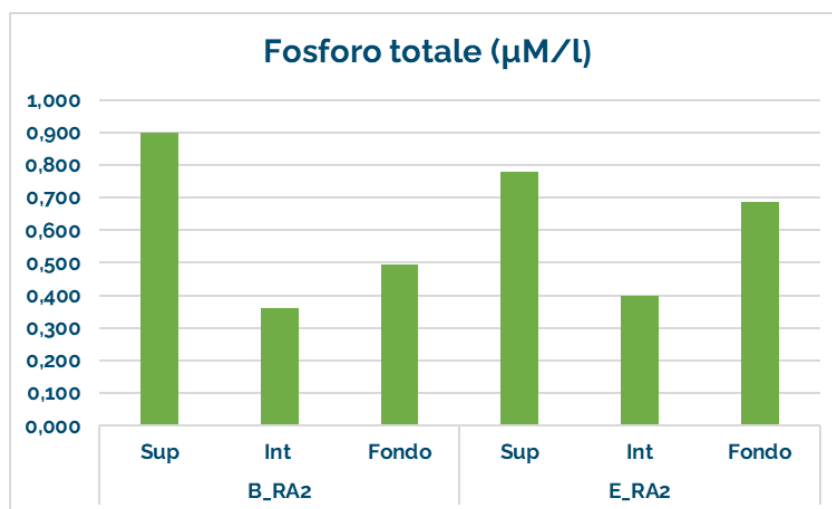


Figura 3-3 Concentrazione fosforo totale (µM) misurata lungo la colonna d'acqua nelle due stazioni alle tre quote di riferimento

3.2.2 PARAMETRI SONDA CTD

Di seguito sono (Figura 3- e Figura 3-9 Profilo Torbidità (FTU)) riportati i grafici relativi ai profili verticali dei parametri rilevati nei 2 punti di monitoraggio B_RA2 ed E_RA2. La colonna d'acqua è stata analizzata con una sonda multiparametrica CTD che ha rilevati i parametri di: Salinità, Temperatura, pH, Ossigeno disciolto, Torbidità e Clorofilla-a.

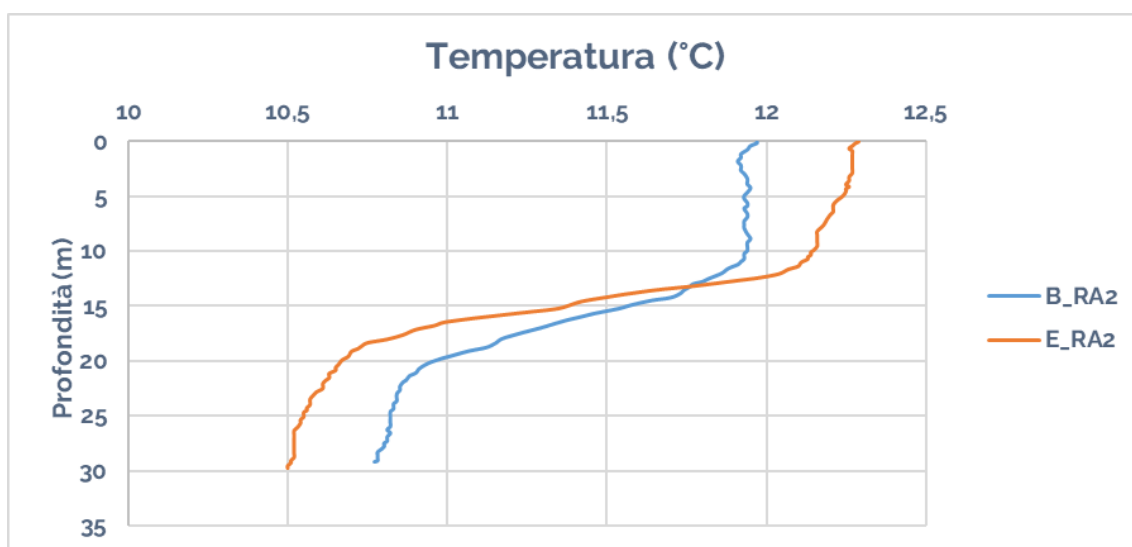


Figura 3-4 Profilo Temperatura (°C)

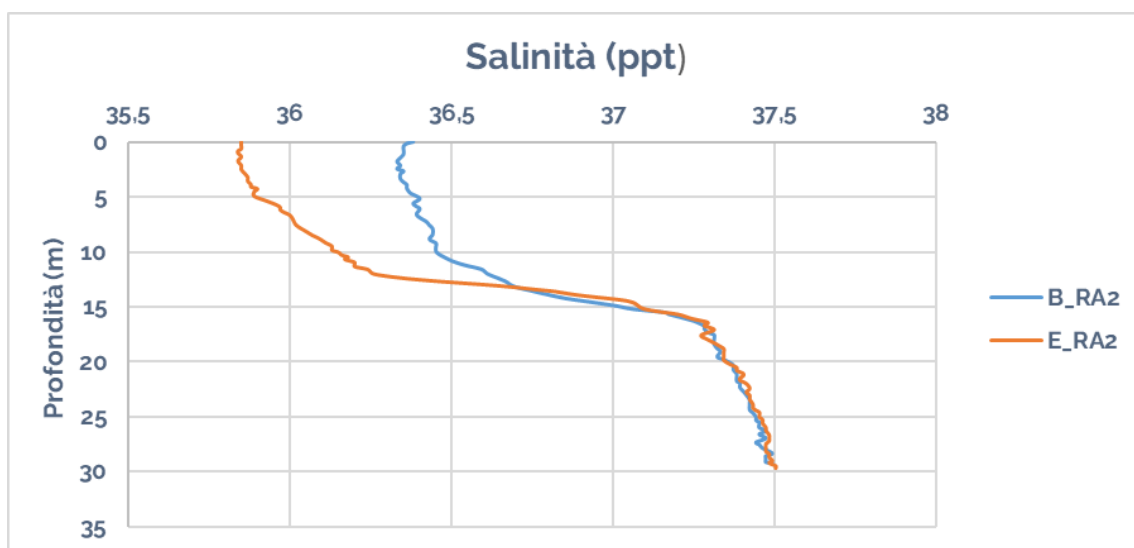


Figura 3-5 Profilo Salinità (ppt)

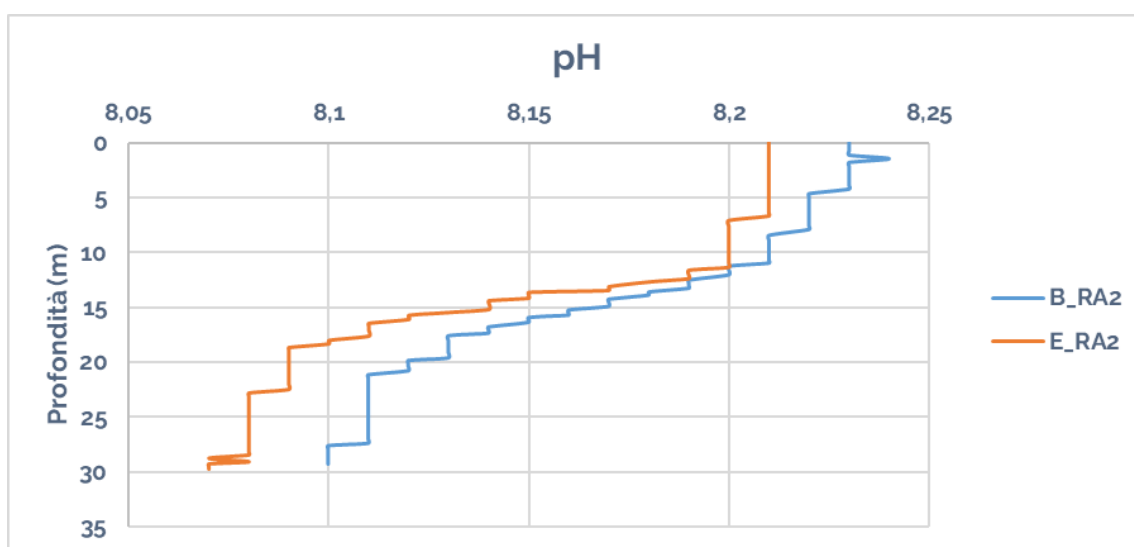


Figura 3-6 Profilo pH

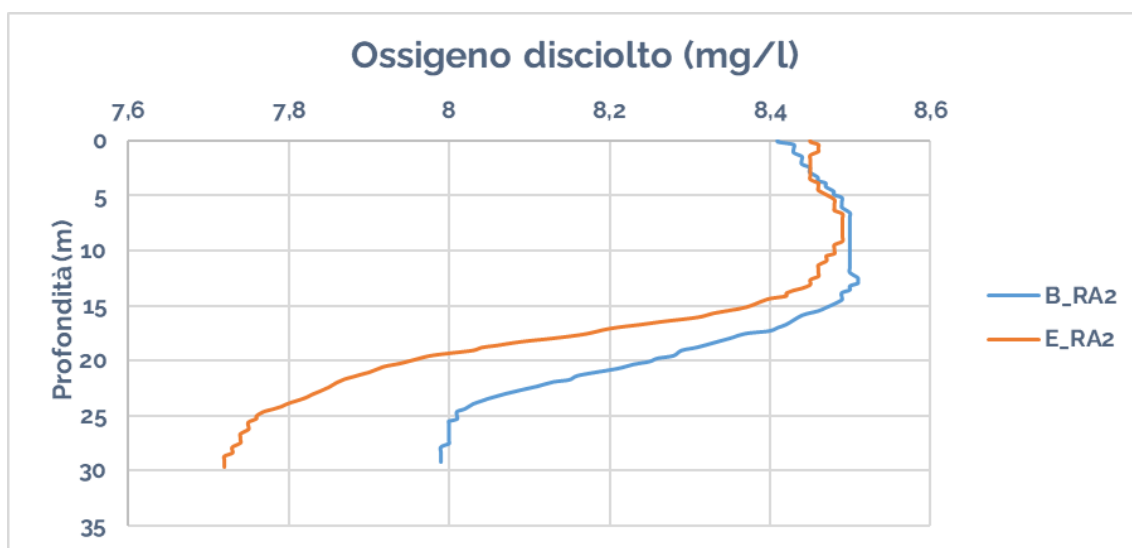


Figura 3-7 Profilo Ossigeno disciolto (mg/l)

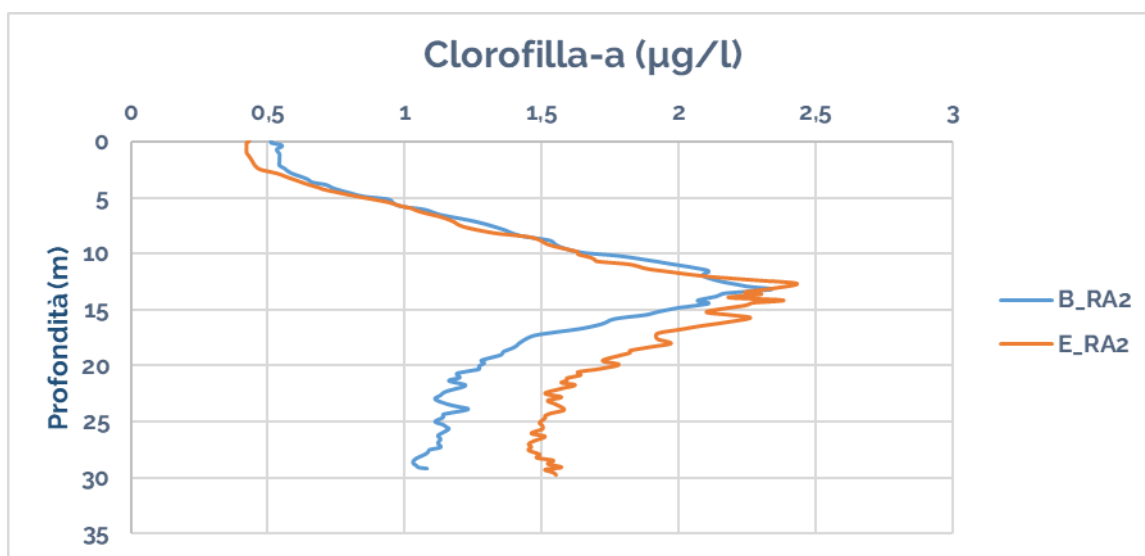


Figura 3-8 Profilo Clorofilla-a ($\mu\text{g/l}$)

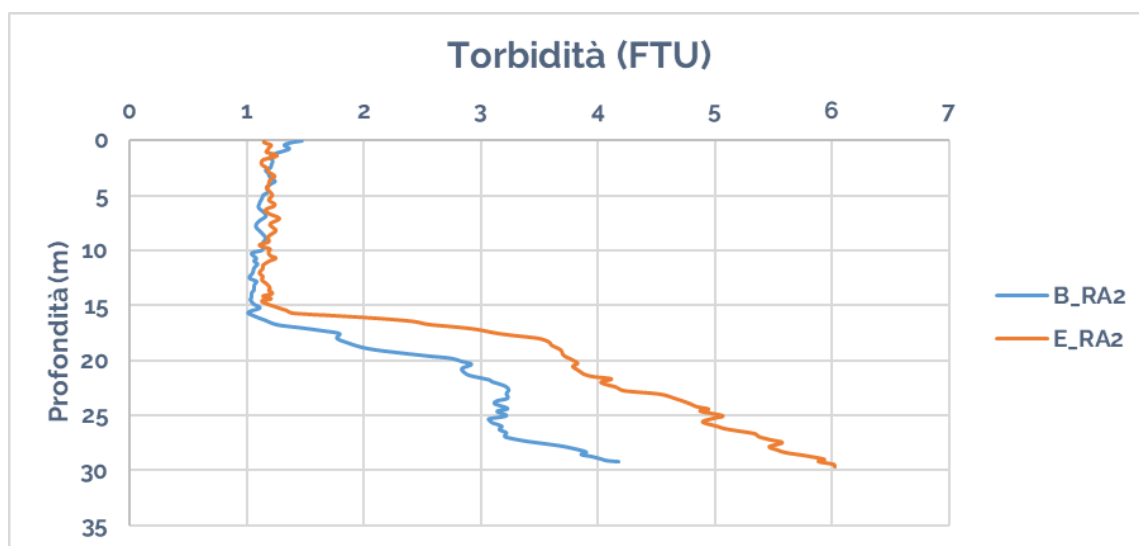


Figura 3-9 Profilo Torbidità (FTU)

4 CONCLUSIONI

Il presente documento ha descritto gli esiti dei monitoraggi Ante Operam, per le componenti colonna d'acqua e comunità bentoniche, effettuati nel marzo 2024 in corrispondenza dei due punti individuati all'interno dell'area di deponia denominata RA_2 e nei 6 punti dell'area intorno alla futura diga frangiflutti individuati a seguito delle prescrizioni integrate nella revisione 6 del Piano di Monitoraggio Ambientale.

L'obiettivo principale dell'attività Ante Operam è la verifica delle condizioni iniziali (baseline) da utilizzare poi come base per il successivo controllo delle possibili alterazioni delle caratteristiche qualitative, a valle delle operazioni previste per le attività di cantiere offshore e in seguito all'immersione dei sedimenti.

In merito al **Benthos**, per la componente macrozoobentonica sono state rinvenute 149 specie in totale nelle stazioni di RA2 e area diga indagate. I dati relativi all'indice M-AMBI evidenziano uno stato ecologico associato a ciascuna stazione (relativa alla media delle 4 repliche di ciascuna stazione) classificato come Stato Ecologico Elevato. Il punteggio dell'indice di disturbo associato è associato al livello "lieve" in tutte le stazioni dell'area diga e dell'area di immersione sedimenti RA_2 indagate.

Le **analisi chimiche** condotte sui campioni prelevati non evidenziano, per i composti quantificabili, superamenti degli Standard di Qualità Ambientali previsti dal D.Lgs. 172/2015, eccetto in alcuni sporadici casi.

In particolare, nei metalli ricercati, il Cromo totale supera i 4 µg/l indicati come SQA espresso come valore medio annuo (SQA-MA dalla tabella 1/B) nella stazione E_RA2 a metà colonna. Il Piombo mostra concentrazioni di poco superiori allo SQA-MA (1,3 µg/l) nella stazione E_RA2 profondità intermedia e fonda, con valori di 1,52 µg/l e 1,83 µg/l rispettivamente, risultati comunque inferiori alla concentrazione massima ammissibile prevista in questo caso dal D.Lgs. 172/2015 stesso e pari a 14 µg/l.

Tra gli IPA, Il Benzo(g,h,i)perilene supera quella che è indicata nel D.Lgs. come soglia di SQA-CMA (colonna 7, tabella 1/A). Occorre specificare che per il gruppo di sostanze prioritarie "idrocarburi policiclici aromatici", lo SQA-AA (media annua) in acqua si riferisce alla concentrazione di benzo(a)pirene, come da nota 11 alla tabella 1/A. Il benzo(a)pirene può essere considerato marcatore degli altri IPA, di conseguenza solo il benzo(a)pirene deve essere monitorato per raffronto con l'SQA per il biota o il corrispondente SQA-AA in acqua. Il benzo(a)pirene non è stato rilevato in concentrazioni quantificabili nelle quote campionate alle stazioni B_RA2 e E_RA2.

In ragione della clorazione degli effluenti di processo in fase di esercizio, il PMA_rev6 prevede il monitoraggio del Cloro attivo libero in acqua nella fase Ante Operam come confronto con i futuri risultati Post Operam. Le concentrazioni di Cloro in acqua sono variate tra 0,11 mg/l e 0,06 mg/l, valori paragonabili anche a quanto rilevato nelle altre stazioni presentate nella relazione ENV-REP-560-028 per il monitoraggio Ante Operam della componente colonna d'acqua.

Tra i sottoprodotti della clorazione, l'unico composto rilevato in entrambe le stazioni e a più quote è l'acido monobromoacetico, per il quale non è comunque previsto uno standard di qualità ambientale dal D.Lgs. 172/2015, al pari di tutti gli altri congeneri del gruppo di appartenenza analizzati (acidi aloacetici). In ragione anche dell'assenza di concentrazioni quantificabili nei risultati presentati nella relazione ENV-REP-560-028 in prossimità dell'area di immersione dei sedimenti RA2, lungo la condotta, nell'area di dragaggio e in corrispondenza della FSRU, si attendono successivi riscontri dai monitoraggi Post Operam per ulteriori considerazioni.

Infine, per quanto riguarda le analisi dei nutrienti, le quote superficiali della colonna d'acqua nelle stazioni monitorate sembrano essere maggiormente interessate da una maggiore concentrazione di carbonio organico, fosforo ed azoto totale rispetto alle quote intermedie e di fondo.

I dati provenienti dalla sonda multiparametrica non evidenziano anomalie dei **profili idrologici** nelle stazioni analizzate, rappresentando una tipica condizione della colonna d'acqua marina in alto adriatico, nel periodo tardo-invernale. La temperatura mostra una minima variazione ($<2^{\circ}\text{C}$) tra superficie e fondo, quindi una sostanziale omogeneità termica della colonna profonda poco meno di 30m circa. Simile tendenza è riscontrata per il valore di pH, con massimi superficiali tra 8,15 e 8,20 e minimi al fondo tra 8,05 e 8,10. Al contempo, la salinità ha un andamento inverso con i massimi negli strati più profondi e freddi in entrambe le stazioni.

La clorofilla-a mostra un picco a metà colonna, il trend dell'ossigeno segue lo stesso comportamento con i massimi rilevati nelle due stazioni a circa -10m di profondità. La torbidità ha un gradiente positivo superficie-fondo, stabile nella prima metà della colonna con i massimi raggiunti negli ultimi metri verso il fondale.



ALLEGATI

Allegato 1

Tabelle dati Macrozoobenthos

Tabella indici Macrozoobenthos Area Diga

Stazione e replica	S	N	d	J'	H'(log ₂)	AMBI
B2_Bis I	26	311	4,356	0,7618	3,581	1,434
B2_Bis II	27	293	4,577	0,764	3,633	1,564
B2_Bis III	31	301	5,257	0,7548	3,739	1,435
B2_Bis IV	28	237	4,938	0,7504	3,607	1,532
B9_Bis I	45	321	7,624	0,8287	4,551	1,857
B9_Bis II	46	276	8,007	0,7888	4,357	1,977
B9_Bis III	43	223	7,767	0,8501	4,613	2,254
B9_Bis IV	47	297	8,079	0,8565	4,757	2,34
B5_Bis I	24	156	4,555	0,7535	3,455	1,632
B5_Bis II	32	233	5,687	0,7777	3,889	1,389
B5_Bis III	33	245	5,817	0,8055	4,063	1,709
B5_Bis IV	28	162	5,307	0,8648	4,158	1,575
B4_Bis I	27	251	4,705	0,7212	3,429	1,377
B4_Bis II	32	219	5,752	0,7339	3,67	1,373
B4_Bis III	30	200	5,473	0,8218	4,033	1,66
B4_Bis IV	46	285	7,961	0,8202	4,53	1,425
B4_Ter I	46	235	8,242	0,88	4,861	2,338
B4_Ter II	43	270	7,502	0,826	4,482	1,982
B4_Ter III	52	292	8,984	0,8417	4,798	2,051
B4_Ter IV	44	456	7,023	0,7562	4,128	1,756
B9_Ter I	43	268	7,512	0,8458	4,589	1,737
B9_Ter II	37	353	6,137	0,7968	4,151	2,043
B9_Ter III	32	234	5,683	0,8229	4,115	1,629
B9_Ter IV	31	211	5,606	0,7984	3,956	1,622

Tabella indici Macrozoobenthos Area RA_2

Stazione e replica	S	N	d	J'	H'(log ₂)	AMBI
B_RA2 I	35	144	6,841	0,8349	4,283	1,857
B_RA2 II	30	144	5,835	0,8091	3,97	1,763
B_RA2 III	23	165	4,309	0,693	3,135	1,604
B_RA2 IV	34	154	6,552	0,9114	4,637	1,8
E_RA2 I	37	263	6,461	0,779	4,058	1,327
E_RA2 II	30	202	5,463	0,812	3,985	1,873
E_RA2 III	33	184	6,136	0,799	4,031	1,814
E_RA2 IV	26	131	5,128	0,8501	3,996	1,878

LEGENDA:

S= numero delle specie del campione;

N= Numero di individui

d= indice di ricchezza specifica

J'= indice di Pielou

H'= indice di Shannon-Wiener

Tabella abbondanze Macrozoobenthos – marzo 2024 (numero di individui)

Phylum	Specie	Autore	B_RA2				E_RA2				B2_Bis				B9_Bis				B5_Bis				B4_Bis				B4_Ter				B9_Ter				
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Annelida	<i>Abyssoninoe bidentata</i>	D'Alessandro, Cosentino, Giacobbe, Andaloro & Romeo, 2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Annelida	<i>Abyssoninoe hibernica</i>	(McIntosh, 1903)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	3		
Annelida	<i>Ampharete acutifrons</i>	(Grube, 1860)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0		
Annelida	<i>Ampharete grubei</i>	Malmgren, 1865	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
Annelida	<i>Amphiglena mediterranea</i>	(Leydig, 1851)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Annelida	<i>Aponuphis brementi</i>	(Fauvel, 1916)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0
Annelida	<i>Aricidea (Acmira) assimilis</i>	Tebble, 1959	0	0	0	0	7	5	8	4	0	0	0	0	29	36	22	33	0	0	0	0	0	0	0	0	14	19	18	0	0	0	0	0	0
Annelida	<i>Aricidea (Acmira) catherinae</i>	Laubier, 1967	3	0	7	4	18	3	2	0	9	5	0	2	6	1	0	7	30	13	6	2	5	7	3	6	8	1	2	8	14	3	2	0	
Annelida	<i>Aricidea (Aricidea) fragilis</i>	Webster, 1879	10	18	10	16	2	6	13	10	26	32	28	18	3	0	2	1	12	42	37	16	40	34	32	44	0	0	1	51	19	28	22	22	
Annelida	<i>Aricidea (Strelzovia) claudiae</i>	Laubier, 1967	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Aricidea sp.</i>	-	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
Annelida	<i>Capitella capitata</i>	(Fabricius, 1780)	1	1	0	4	7	0	3	2	0	4	0	3	8	6	10	13	3	4	2	0	1	2	0	1	19	21	13	2	11	5	0	0	
Annelida	<i>Capitella minima</i>	Langerhans, 1880	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	8	0	0	0	0		
Annelida	<i>Chaetozone carpenteri</i>	McIntosh, 1911	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Chaetozone corona</i>	Berkeley & Berkeley, 1941	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Cossura ap.</i>	-	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Cossura soyeri</i>	Laubier, 1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	15	21	0	0	0	0	0	0	0	0	12	6	5	1	5	0	0	0	
Annelida	<i>Diopatra neapolitana</i>	Delle Chiaje, 1841	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Diplocirrus glaucus</i>	(Malmgren, 1867)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Dipolydora sp.</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
Annelida	<i>Euclymene oerstedii</i>	(Claparède, 1863)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Galathowenia oculata</i>	(Zachs, 1923)	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Gallardoneris nonatoi</i>	(Ramos, 1976)	16	5	0	0	0	1	2	0	6	7	1	1	0	0	0	0	1	3	2	0	3	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	
Annelida	<i>Glycera alba</i>	(O.F. Müller, 1776)	1	4	1	0	0	2	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	1	2	0	0	3	0	
Annelida	<i>Glycera celtica</i>	O'Connor, 1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Glycera sp.</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Glycera tridactyla</i>	Schmarda, 1861	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	
Annelida	<i>Golfingia (Golfingia) elongata</i>	(Keferstein, 1862)	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	
Annelida	<i>Harmothoe sp.</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Heteromastus filiformis</i>	(Claparède, 1864)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Hilbigneris gracilis</i>	(Ehlers, 1868)	0	2	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	15	11	4	12	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	5	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Kirkegaardia dorsobranchialis</i>	(Kirkegaard, 1959)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Kirkegaardia heterochaeta</i>	(Laubier, 1961)	7	7	2	6	1	3	3	2	0	7	2	4	4	2	4	4	1	1	2	1	0	0	3	3	0	0	0	2	0	4	1	0	
Annelida	<i>Lagis koreni</i>	Malmgren, 1866	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
Annelida	<i>Laonice cirrata</i>	(M. Sars, 1851)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Levinsenia demiri</i>	Çinar, Dagli & Acik, 2011	22	36	74	5	18	52	38	32	33	25	68	70	58	64	21	27	7	53	46	15	18	17	28	29	4	24	35	122	44	66	28	13	
Annelida	<i>Levinsenia gracilis</i>	(Tauber, 1879)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	9	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	9	37	9	0	0	0	0	
Annelida	<i>Lumbrineris cfr. luciliae</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	3		
Annelida	<i>Lumbrineris latreilli</i>	Audouin & Milne Edwards, 1833	7	4	10	10	1	1	2	2	19	11	22	18	24	19	32	25	3	24	16	8	11	10	14	16	16	26	18	37	10	16	15	24	

Phylum	Specie	Autore	B_RA2				E_RA2				B2_Bis				B9_Bis				B5_Bis				B4_Bis				B4_Ter				B9_Ter					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
Annelida	<i>Lumbrineris luciliae</i>	Martins, Carrera-Parra, Quintino & Rodrigues, 2012	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Annelida	<i>Magelona alleni</i>	Wilson, 1958	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	1	1	0	0	
Annelida	<i>Magelona filiformis</i>	Wilson, 1959	3	1	0	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0		
Annelida	<i>Magelona rosea</i>	Moore, 1907	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0		
Annelida	<i>Maldane glebifex</i>	Grube, 1860	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0		
Annelida	<i>Maldane sarsi</i>	Malmgren, 1865	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	1	0	4	1	4	5	1	0	0	2	0	0	0	0		
Annelida	Maldanidae ind.	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
Annelida	<i>Malmgrenia lunulata</i>	(Delle Chiaje, 1830)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Malmgrenia sp._1</i>	-	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Malmgrenia sp._2</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Micronephthys longicornis</i>	(Perejaslavitseva, 1891)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14	13	0	3	2	0	2	4	3	6	12	3	1	4	4	2	4	5	5	3	0	0	1		
Annelida	<i>Micronephthys sp.</i>	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
Annelida	<i>Mysta picta</i>	(Quatrefages, 1866)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Mysta siphodonta</i>	(Delle Chiaje, 1830)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0		
Annelida	<i>Nephtys hystricis</i>	McIntosh, 1900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Nephtys incisa</i>	Malmgren, 1865	1	3	0	2	1	1	1	0	16	15	13	9	2	1	5	11	5	5	4	28	9	5	8	6	5	1	4	6	6	16	9	3		
Annelida	<i>Nephtys sp.</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Nereiphylla rubiginosa</i>	(de Saint-Joseph, 1888)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Nereis cfr. pelagica</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Nereis lamellosa</i>	Ehlers, 1868	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	5	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Nereis pelagica</i>	Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Nereis sp._1</i>	-	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Nereis sp._2</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Notomastus aberans</i>	Day, 1957	0	0	0	0	10	4	2	3	16	10	12	8	6	5	4	8	4	10	15	8	8	13	2	9	5	6	5	13	9	32	10	15		
Annelida	<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	Koren & Danielssen, 1875	3	0	0	5	13	10	10	7	0	6	2	2	4	2	3	4	7	4	5	7	3	5	2	2	5	5	7	3	9	11	2	3		
Annelida	<i>Onophis eremita</i>	Audouin & Milne Edwards, 1833	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Orbinia latreillii</i>	(Audouin & H Milne Edwards, 1833)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	6	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Oxydromus flexuosus</i>	(Delle Chiaje, 1827)	1	3	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Paradoneis ilvana</i>	Castelli, 1985	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Perinereis sp.</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0	0		
Annelida	<i>Phascolosoma granulatum</i>	Leuckart, 1828	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Phyllodoce longipes</i>	Kinberg, 1866	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Phylo foetida</i>	(Claparède, 1868)	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	2	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	<i>Pilargis sp.</i>	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	6	0	0	3	3			
Annelida	<i>Pilargis verrucosa</i>	Saint-Joseph, 1899	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	4	0	0	0	0	
Annelida	<i>Piromis eruca</i>	(Claparède, 1869)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Poecilochaetus sp.</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Praxilella sp.</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Annelida	<i>Prionospio cas</i>																																			

Phylum	Specie	Autore	B_RA2				E_RA2				B2_Bis				B9_Bis				B5_Bis				B4_Bis				B4_Ter				B9_Ter				
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Mollusca	<i>Abra alba</i>	(W. Wood, 1802)	3	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0		
Mollusca	<i>Abra nitida</i>	(O. F. Müller, 1776)	1	0	1	6	2	4	1	2	1	0	5	9	13	9	15	8	0	5	6	8	3	5	12	11	6	1	7	9	6	5	11	1	
Mollusca	<i>Anadara transversa</i>	(Say, 1822)	0	0	0	8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Mollusca	<i>Antalis inaequicostata</i>	(Dautzenberg, 1891)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
Mollusca	<i>Bolinus brandaris</i>	(Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
Mollusca	<i>Cylichna cylindracea</i>	(Pennant, 1777)	0	0	0	0	1	5	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1		
Mollusca	<i>Cyrtilla linearis</i>	(Montagu, 1803)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Mollusca	<i>Eulima glabra</i>	(da Costa, 1778)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	3	1	2	1	1	1	1	
Mollusca	<i>Hyala vitrea</i>	(Montagu, 1803)	0	0	4	1	76	10	0	7	1	1	1	0	8	2	6	0	0	7	0	6	0	0	0	4	3	0	1	1	1	0	5	1	
Mollusca	<i>Kurtiella bidentata</i>	(Montagu, 1803)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	1	3	1	0	1	5	2	0	2	0	0	0	0	
Mollusca	<i>Moerella distorta</i>	(Poli, 1791)	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mollusca	<i>Moerella donacina</i>	(Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	2	0	2	0	6	1	0	1	3	4	8	1	5	4	0	1	0	0	1	
Mollusca	<i>Musculus costulatus</i>	(Risso, 1826)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mollusca	<i>Nucula nitidosa</i>	Winckworth, 1930	1	3	0	0	1	5	14	2	11	6	18	8	7	1	5	6	4	0	0	2	4	6	5	10	16	0	12	14	1	2	4	2	
Mollusca	<i>Nucula sulcata</i>	Bronn, 1831	5	2	3	0	5	2	14	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
Mollusca	<i>Peronidia albicans</i>	(Gmelin, 1791)	0	0	0	0	0	0	0	0	8	6	5	1	1	0	1	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	
Mollusca	<i>Phaxas pellucidus</i>	(Pennant, 1777)	0	0	0	0	3	4	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	
Mollusca	<i>Philine aperta</i>	(Linnaeus, 1767)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mollusca	<i>Ringicula</i> sp.	-	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mollusca	<i>Tellimya ferruginosa</i>	(Montagu, 1808)	0	0	0	12	0	6	0	0	4	6	3	0	3	6	4	2	0	0	0	0	0	3	2	3	0	0	2	0	0	0	4	0	
Mollusca	<i>Tritia nitida</i>	(Jeffreys, 1867)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mollusca	<i>Varicorbula gibba</i>	(Olivi, 1792)	0	1	0	3	0	28	28	14	5	3	8	8	9	21	13	10	2	8	23	5	10	5	16	14	11	7	24	14	9	36	17	22	
Arthropoda	<i>Ampelisca diadema</i>	(A. Costa, 1853)	17	8	14	15	17	16	13	9	101	96	62	40	34	10	8	20	51	17	22	12	94	73	31	43	25	50	35	28	34	39	50	46	
Arthropoda	<i>Ampelisca ledoyeri</i>	Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977	1	1	2	2	0	0	0	0	5	3	5	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3	3	0	5	0	5	3	0	0	0	0	0	
Arthropoda	<i>Ampelisca sarsi</i>	Chevreaux, 1888	1	0	1	4	0	3	0	2	13	3	4	4	5	2	4	4	1	4	2	2	9	2	0	8	2	3	1	4	4	0	8	8	
Arthropoda	<i>Ampelisca</i> sp.	-	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	6	4	4	0	5	4	0	0	0	0	
Arthropoda	<i>Apseudopsis hastifrons</i>	(Norman & Stebbing, 1886)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Arthropoda	<i>Apseudopsis latreillii</i>	(Milne Edwards, 1828)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Arthropoda	<i>Bodotria scorpioides</i>	(Montagu, 1804)	0	0	0	1	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Arthropoda	<i>Callianassa</i> sp.	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Arthropoda	<i>Callianassa subterranea</i>	(Montagu, 1808)	0	0	2	2	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Arthropoda	<i>Cumacea</i> ind.	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
Arthropoda	<i>Gammarus</i> sp.	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
Arthropoda	<i>Iphinoe crassipes</i>	Hansen, 1895	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Arthropoda	<i>Iphinoe serrata</i>	Norman, 1867	1	1	3	8	0	0	0	0	2	2	5	0	1	4	2	1	0	2	5	2	5	2	1	0	3	3	1	2	0	4	0	0	
Arthropoda	<i>Leucothoe incisa</i>	Robertson, 1892	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	3	4	4	0	6	4	6	7	
Arthropoda	<i>Leucothoe occulta</i>	Krapp-Schickel, 1975	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	5	0	2	0	0	5	1	2	1	3	3	0	0	1	0	0	1	1	4	
Arthropoda	<i>Liocarcinus depurator</i>	(Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	<i>Liocarcinus marmoreus</i>	(Leach, 1814)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																						

Allegato 2

Tabella dati Meiofauna

MEIOFAUNA – AREA RA_2 - Tabella dati abbondanza meiofauna (espressi come numero di individui/10cm²)

Punto di monitoraggio	Nematodi	Copepodi	Nauplii	Policheti	Chinorinchi	Turbellari	Ostracodi	Anfipodi	Ofiura	Bivalvi	Isopodi	Acari	Cumacei
B_RA2 -R1	80,856	1,6845	0	3,369	5,0535	0	0	0	0	0	0	0	0
B_RA2 -R2	318,3705	1,6845	3,369	8,4225	18,5295	0	0	0	0	0	0	0	0
B_RA2 -R3	195,402	0	1,6845	6,738	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B_RA2 -R4	198,771	1,6845	1,6845	6,738	8,4225	0	0	0	0	0	0	0	0
E_RA2-R1	70,749	0	0	3,369	0	0	0	0	0	1,6845	0	0	0
E_RA2-R2	58,9575	0	0	6,738	0	0	0	0	1,6845	0	0	0	0
E_RA2-R3	45,4815	0	0	1,6845	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E_RA2-R4	58,9575	0	0	3,369	0	0	0	0	1,6845	1,6845	0	0	0

MEIOFAUNA – AREA Diga - Tabella dati abbondanza meiofauna (espressi come individui 10cm²)

Punto di monitoraggio	Nematodi	Copepodi	Nauplii	Policheti	Chinorinchi	Turbellari	Ostracodi	Anfipodi	Ofiura	Bivalvi	Isopodi	Acari	Cumacei
B2_bis-R1	94,332	3,369	1,6845	13,476	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B2_bis-R2	79,1715	5,0535	1,6845	11,7915	0	0	0	1,6845	0	0	0	0	0
B2_bis-R3	72,4335	0	1,6845	5,0535	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B2_bis-R4	82,5405	3,369	1,6845	10,107	0	0	0	1,6845	0	0	0	0	0
B9_bis-R1	30,321	0	0	3,369	1,6845	0	0	0	0	1,6845	0	0	0
B9_bis-R2	26,952	0	0	1,6845	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B9_bis-R3	35,3745	0	0	5,0535	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B9_bis-R4	30,321	0	0	3,369	1,6845	0	0	0	0	1,6845	0	0	0
B5_bis-R1	55,5885	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B5_bis-R2	242,568	11,7915	0	23,583	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B5_bis-R3	104,439	3,369	0	13,476	0	0	0	0	0	1,6845	0	0	0
B5_bis-R4	134,76	5,0535	0	11,7915	0	0	0	0	0	1,6845	0	0	0
B4_bis-R1	57,273	1,6845	0	5,0535	0	0	0	0	0	1,6845	0	0	0
B4_bis-R2	85,9095	3,369	0	15,1605	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B4_bis-R3	82,5405	1,6845	0	3,369	0	0	0	0	0	1,6845	0	0	0
B4_bis-R4	75,8025	1,6845	0	8,4225	0	0	0	0	0	1,6845	0	0	0
B4_ter-R1	267,8355	1,6845	0	11,7915	1,6845	0	0	0	0	1,6845	0	0	0
B4_ter-R2	215,616	5,0535	0	13,476	0	0	0	1,6845	0	1,6845	1,6845	0	0
B4_ter-R3	203,8245	3,369	0	25,2675	1,6845	0	0	0	0	5,0535	0	0	0
B4_ter-R4	229,092	3,369	0	16,845	1,6845	0	0	1,6845	0	3,369	1,6845	0	0
B9_ter-R1	232,461	0	1,6845	8,4225	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B9_ter-R2	229,092	1,6845	0	20,214	1,6845	0	0	0	0	1,6845	0	0	0
B9_ter-R3	144,867	1,6845	0	1,6845	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B9_ter-R4	202,14	1,6845	1,6845	10,107	1,6845	0	0	0	0	1,6845	0	0	0

Allegato 3

Tabella riepilogo esiti caratterizzazione fisico- chimica della colonna d'acqua

Risultati analisi chimiche nella colonna d'acqua.

Parametro	Metodica Analitica	Udm	Limiti D.Lgs. 172/2015							
			SQA Tab 1/A	SQA Tab 1/B	0913-24 B_RA2 Sup	0914-24 B_RA2 Int	0915-24 B_RA2 Fond	0916-24 E_RA2 Sup	0917-24 E_RA2 Int	0918-24 E_RA2 Fond
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	mg/l	-	-	10,7	10,3	12,1	3,4	12,5	29,3
Carbonio organico Totale	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003	mg/l	-	-	2,7	1,6	1,9	2,8	1,5	1,9
Carbonio organico Particellato	Calcolo (TOC-DOC)	mg/l	-	-	0,4	n.d.	n.d.	0,5	n.d.	0,4
Cloro attivo libero	APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003	mg/l	-	-	0,11	0,08	0,09	0,07	0,06	0,06
Metalli										
Cadmio	EPA 6020B 2014	µg/l	0,2	-	0,027	0,009	0,015	0,019	0,006	0,022
Cromo totale	EPA 6020B 2014	µg/l	-	4	0,75	1,64	1,86	0,75	5,20	3,53
Nichel	EPA 6020B 2014	µg/l	8,6	-	1,73	1,19	0,84	1,65	2,68	5,47
Piombo	EPA 6020B 2014	µg/l	1,3	-	0,43	1,16	0,71	0,81	1,52	1,83
Mercurio	EPA 7473 2007	µg/l	0,07	-	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Organostannici										
Monobutilstagno	UNI EN 17353:2006	mg/l	-	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Dibutilstagno	UNI EN 17353:2006	mg/l	-	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Tributilstagno	UNI EN 17353:2006	mg/l	0,0000002	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
BTEX										
Benzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	8	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Idrocarburi Policiclici Aromatici										
Antracene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,1	-	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Benzo(a)pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,00017	-	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Benzo(b)fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,017	-	< 0,002	0,005	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,00082	-	< 0,002	0,004	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Benzo(k)fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,017	-	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,0063	-	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	-	-	< 0,002	0,004	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Naftalene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	2	-	0,012	0,005	0,006	0,009	0,007	0,004
Fenoli e Alogenoli										
2,4 Dibromofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
2,4,6 Tribromofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
2,4,6-Triclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	-	0,2	< 0,001	0,007	0,002	< 0,001	0,002	0,001
2,4-Diclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	-	0,2	0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001
4-Cloro-3-Metilfenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
nonilfenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,3	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Pentaclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,4	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Pesticidi										
Alaclor	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,3		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Aldrin	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l		Σ = 0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dieldrin	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Endrin	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Isodrin	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Atrazina	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,6		0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Clorfeninfos II	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,1		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Clorpirifos etile	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,03		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Endosulfano-a	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,0005		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Endosulfano-b	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,0005		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Esaclorobenzene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,002		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Esaclorocicloesano-alfa (a-HCH)	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,002		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Esaclorocicloesano-beta (b-HCH)	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,002		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Esaclorocicloesano-delta (d-HCH)	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,002		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Esaclorocicloesano-gamma (Lindano)	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,002		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Pentaclorobenzene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,0007		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Simazina	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	1		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Trifluralin	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,03		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Altri composti										
Polibromodifenil eteri	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	0,014		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dietilseftalato (DEHP)	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l	1,3		< 0,000008	< 0,000008	< 0,000008	< 0,000008	< 0,000008	< 0,000008
Aloacetoni trili										
Dibromoacetone nitrile	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Dicloroacetone nitrile	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tricloroacetone nitrile	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Tricloro-2-propanone	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1-Dicloro-2-propanone	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cloropirina	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Acidi aloacetici										
Acido bromocloroacetico	EPA 552.3 2003	µg/l	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	n.d.
Acido bromodichloroacetico	EPA 552.3 2003	µg/l	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	n.d.
Acido clorodibromoacetico	EPA 552.3 2003	µg/l	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	n.d.
Acido dibromoacetico	EPA 552.3 2003	µg/l	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	n.d.
Acido dicloroacetico	EPA 552.3 2003	µg/l	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	n.d.
Acido monobromoacetico	EPA 552.3 2003	µg/l	-	-	< 5	23,1	31,3	5,4	19,3	n.d.
Acido monocloroacetico	EPA 552.3 2003	µg/l	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	n.d.
Acido tribromoacetico	EPA 552.3 2003	µg/l	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	n.d.
Acido tricloroacetico	EPA 552.3 2003	µg/l	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	n.d.
Dalapon	EPA 552.3 2003	µg/l	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	n.d.

Parametro	Metodica Analitica	Udm	Limiti D.Lgs. 172/2015		0913-24	0914-24	0915-24	0916-24	0917-24	0918-24
			SQA Tab 1/A	SQA Tab 1/B	B_RA2 Sup	B_RA2 Int	B_RA2 Fond	E_RA2 Sup	E_RA2 Int	E_RA2 Fond
Alometani e Composti Organici Volatili (VOC)										
1,1,1-Tricloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2,3-Triclorobenzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	0,4	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2,4-Triclorobenzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	0,4	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dibromo-3-cloropropano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dibrometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	10	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Diclorobenzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	0,5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dicloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	10	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,3-Diclorobenzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	0,5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,4-Diclorobenzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	0,5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2-Clorotoluene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	0,2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
4-Clorotoluene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	0,2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromodiclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromoformio	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Clorobenzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	0,3	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cloroformio	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	2,5	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibromoclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Diclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	20	-	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Esaclorobutadiene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	0,02	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetracloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	10	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetracloruro di carbonio	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	12	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tricloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l	10	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

**Risultati analisi dei nutrienti nelle tre quote lungo la colonna d'acqua nell'area di immersione
sedimenti autorizzata RA_2 (B_RA2, E_RA2)**

Parametro	Unità di misura	B_RA2			E_RA2		
		Sup	Int	Fondo	Sup	Int	Fondo
NO₂	μM	1,333	0,261	1,300	1,455	1,242	1,403
NO₃	μM	45,178	4,339	4,901	47,812	4,372	5,055
PO₄	μM	0,067	0,039	0,085	0,059	0,065	0,090
SIO₂	μM	13,527	2,905	6,403	9,602	5,346	6,867
NT	μM	96,206	28,856	26,943	73,756	29,093	43,656
PT	μM	0,901	0,361	0,495	0,778	0,400	0,686
NTD	μM	58,478	26,178	26,128	54,653	26,378	27,228
NP	μM	37,728	2,678	0,816	19,103	2,716	16,428

Allegato 4

Rapporti di prova (in formato digitale)