

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 1 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Metanodotto:

**RIFACIMENTO METANODOTTO  
RAVENNA MARE- RAVENNA TERRA  
DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

**RELAZIONE DI SINTESI RELATIVA ALL'ATTIVITA'  
DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI**

**ACQUE SUPERFICIALI  
FASE ANTE OPERA 2020**



0	Emissione	AA.VV.	Caruba	Luminari	30.11.2020
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 2 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>STAZIONI DI CAMPIONAMENTO.....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIE IMPIEGATE.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1.</b>	<b>Elementi di qualità fisico-chimica e chimica. ....</b>	<b>7</b>
<b>3.2.</b>	<b>Indice MPI (Multimetric Phytoplanktonic Index).....</b>	<b>7</b>
<b>3.3.</b>	<b>Sistema di classificazione MaQI (Campionamento Macrofite).....</b>	<b>7</b>
<b>3.4.</b>	<b>Sistema di classificazione M-AMBI (Campionamento Invertebrati bentonici).....</b>	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>RISULTATI .....</b>	<b>10</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Parametri chimici – campagna del 07/09/2020 (Estate) .....</b>	<b>10</b>
<b>4.1.1.1</b>	<b>Stazione ASD01RA (Monte).....</b>	<b>10</b>
<b>4.1.1.2</b>	<b>Stazione ASP01RA (Valle) .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1.2.</b>	<b>Parametri chimici – campagna del 30/10/2020 (Autunno) .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1.2.1.</b>	<b>Stazione ASD01RA (Monte) .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1.2.2.</b>	<b>Stazione ASP01RA (Valle).....</b>	<b>19</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Indice MPI (Multimetric Phyt. Index) – campagna del 07/09/2020 (Estate).....</b>	<b>22</b>
<b>4.2.1.1</b>	<b>Stazione ASD01RA (Monte).....</b>	<b>22</b>
<b>4.2.1.2</b>	<b>Stazione ASP01RA (Valle).....</b>	<b>23</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Indice MPI (Multimetric Phyt. Index) – campagna del 30/10/2020 (Autunno).....</b>	<b>24</b>
<b>4.2.2.1.</b>	<b>Stazione ASD01RA (Monte) .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2.2.2.</b>	<b>Stazione ASP01RA (Valle).....</b>	<b>25</b>
<b>4.3</b>	<b>Macrophyte Quality Index (MaQI) (Estate) .....</b>	<b>26</b>
<b>4.4.</b>	<b>L'M-AMBI (Multivariate-Azti Marine Biotic Index) (Estate).....</b>	<b>26</b>

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 3 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 1. INTRODUZIONE

Il PMA, avallato da ARPAE, prevede l'uso di una serie di indicatori predisposti specificatamente per valutare lo stato ecologico di ambienti classificati tra le "acque di transizione" della regione Emilia Romagna.

In particolare tutta la fascia costiera della regione Emilia-Romagna è stata dichiarata area sensibile (Art.91, DLgs 152/06) in quanto soggetta a processi di eutrofizzazione; i corpi idrici di transizione regionali sono considerati **corpi idrici a rischio** ai quali ARPAE ha applicato il **monitoraggio operativo** previsto dal DM 260/10.

Il monitoraggio per la definizione dello stato ecologico di questi ambienti comprende vari elementi:

- ◆ Elementi di Qualità Biologica (EQB)
  - Composizione e abbondanza del fitoplancton;
  - Composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici;
  - Composizione delle fanerogame e macroalghe;
- ◆ Elementi idromorfologici a sostegno degli EQB
  - Regime di marea (flusso di acqua dolce; esposizione alle onde).
  - Condizioni morfologiche (profondità; natura e composizione del substrato; struttura della zona intertidale).
- ◆ Elementi chimico-fisici a sostegno degli EQB
  - Azoto inorganico disciolto (DIN);
  - Fosforo reattivo (P-PO<sub>4</sub>);
  - Ossigeno disciolto.
- ◆ Inquinanti specifici a sostegno degli EQB
  - Sostanze non appartenenti all'elenco di priorità, ricercate nell'acqua e nel sedimento, di cui è stato accertato lo scarico nel corpo idrico in quantità significative (Tab. 1/B e 3/B DM 260/10).

Gli elementi che contribuiscono alla definizione dello stato chimico sono gli inquinanti specifici dell'elenco di priorità ricercati nell'acqua, nel sedimento e, facoltativamente, nei mitili (Tab. 1/A, 2/A e 3/A DM 260/10).

### Metodologia di rilevamento

#### Elementi chimico-fisici a sostegno degli EQB nell'acqua

Nei due punti di monitoraggio previsti sono stati prelevati dei campioni d'acqua da sottoporre ad analisi chimiche presso laboratori accreditati ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento Laboratori); i parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici previsti sulle acque sono quelli riportati nelle tabelle seguenti insieme ai Limiti di Rilevabilità analitica (LR).

Per questi parametri il laboratorio incaricato, in conformità al DLgs n. 152/2006, applicherà metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale per la gran parte accreditati ai sensi delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, debitamente comunicati ad ARPA Emilia-Romagna.

Nella Tabella 1 sono riportati i parametri che saranno ricercati nella colonna d'acqua in campo mentre nella successiva Tabella 2 sono riportati quelli che saranno ricercati in laboratorio.

Per la valutazione dello stato ecologico delle acque di transizione, gli elementi fisico-chimici a sostegno degli EQB da utilizzare sono i seguenti:

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 4 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- Azoto inorganico disciolto (DIN);
- Fosforo reattivo (P-PO<sub>4</sub>);
- Ossigeno disciolto.

Gli altri elementi sono utili ai fini integrativi.

**Tab. 1 – Elementi chimico-fisici a sostegno degli EQB (analisi di campo)**

Parametro	Unità di misura
Temperatura	°C
Ossigeno disciolto	mg/L e %sat
Salinità	psu
pH	
Conducibilità	mS/cm
Clorofilla "a"	µg/L
Trasparenza	m
Profondità stazione	m

**Tab. 5.1.5 - Elementi chimico-fisici a sostegno degli EQB (analisi di laboratorio)**

Parametro	Limite di quantificazione	Unità di misura
Azoto ammoniacale	<10	µg/L
Azoto nitroso	<10	µg/L
Azoto nitrico	<10	µg/L
Azoto totale	<10	µg/L
Azoto totale disciolto	<10	µg/L
Fosforo ortofosfato	<10	µg/L
Fosforo totale	<10	µg/L
Fosforo totale disciolto	<10	µg/L
pH (se non misurato in campo)		
Clorofilla "a" (se non misurato in campo)	<0.5	µg/L
Silicati disciolti (Si)	<100	µg/L
Particellato sospeso		mg/L

### Elementi idromorfologici a sostegno degli EQB nell'acqua

La valutazione degli elementi idromorfologici e fisico-chimici influenza la classificazione dello Stato Ecologico solo nel passaggio tra stato "buono/elevato" ad eccezione dei parametri Ferro labile e Solfuri volatili disponibili, che consentono di giungere ad una valutazione indiretta di eventuali fenomeni ipossici ed anossici.

Nel rapporto triennale 2014-2016 relativo al Monitoraggio delle acque di transizione e classificazione dello stato di qualità di ARPAE, le stazioni afferenti all'area della Piailassa Baiona vengono classificate al livello Sufficiente (Tab. 42 del report); siccome la maggior parte di questi elementi, in particolare di quelli idromorfologici, non sono influenzati dalle future attività di SNAM, non è stato ritenuto necessario effettuare questo tipo di rilevamenti.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 5 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### Inquinanti specifici a sostegno degli EQB

Sono sostanze non appartenenti all'elenco di priorità, che vanno ricercate nell'acqua e nel sedimento nei casi in cui ne fosse stato accertato lo scarico nel corpo idrico in quantità significative (Tab. 1/B e 3/B DM 260/10).

Gli interventi previsti non prevedono assolutamente l'uso di sostanze appartenenti alle sopra citate tabelle, la cui presenza nell'ambiente dipende da altro tipo di attività umane. Inoltre, la ricerca di queste sostanze è utile per la classificazione di questi ambienti, mentre l'interesse del presente PMA è quello di verificare eventuali effetti che si possono presentare localmente, nelle strette vicinanze delle zone delle operazioni, e che possono essere più facilmente osservate attraverso l'uso degli indicatori chimico-fisici e dei successivi EQB.

### Elementi di Qualità Biologica – EQB

Come anticipato, per il monitoraggio delle acque di transizione devono essere valutate le seguenti componenti del biota acquatico:

- Composizione e abbondanza del fitoplancton;
- Composizione delle fanerogame e macroalghe;
- Composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici;

Per l'EQB macroalghe e fanerogame (Macrofite) viene utilizzato l'indice R-MaQI, la cui affidabilità è legata al numero di specie presenti nelle stazioni di monitoraggio. L'indice restituisce direttamente il Rapporto di Qualità Ecologica (RQE).

Per l'EQB Macroinvertebrati bentonici (dimensioni superiori a 1 mm) si applica l'Indice M-AMBI, che fornisce una valutazione sintetica dell'ecosistema attraverso l'utilizzo dei parametri strutturali (diversità, ricchezza specifica e rapporto tra specie tolleranti/sensibili) della comunità macrozoobenthonica di fondo mobile. Il valore dell'M-AMBI, calcolato come media tra più campionamenti spaziali e/o temporali per ciascun corpo idrico, varia tra 0 e 1 e corrisponde al Rapporto di Qualità Ecologica (RQE).

Relativamente all'EQB Fitoplancton, ad oggi non sono stati ancora stabiliti i criteri di classificazione; per effettuare delle valutazioni relativamente a questo indicatore si seguiranno le stesse modalità seguite da ArpaE, mediante la determinazione quali-quantitativa del fitoplancton; per ogni punto di indagine, saranno perciò effettuate le seguenti valutazioni:

- numero cellule/litro e specie (abbondanza e composizione);
- biomassa totale del fitoplancton (mg/m<sup>3</sup> di clorofilla "a").

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	<b>Pagina 6 di</b> <b>27</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 2. STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

Relativamente ai tratti di metanodotto dove sono previsti gli interventi, il PMA ha individuato 2 stazioni di controllo, per il monitoraggio della situazione ambientale.

Le stazioni di controllo sono state individuate sulla base dell'analisi condotta per la predisposizione del Piano di Monitoraggio e normalmente coincidono con i punti in cui i diversi tratti di metanodotto (in rifacimento e/o da dismettere) intercettano il corso d'acqua.

Si riportano nella tabella seguente i punti georeferenziati delle sopra citate stazioni.

Tabella 1: Stazioni di monitoraggio lungo la linea del Canale Magni.

<b>Punti di monitoraggio ambiente idrico acque superficiali</b>		
<b>Codice Snam</b>	<b>Corso d'acqua</b>	<b>Coordinate punto</b>
ASD01RA (Monte)	Canale Magni	Lat 44.460035 Lon 12.222632
ASP01RA (Valle)	Canale Magni	Lat 44.465313 Lon 12.237350

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	<b>Pagina 7 di</b> <b>27</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3. METODOLOGIE IMPIEGATE

#### 3.1. Elementi di qualità fisico-chimica e chimica.

Ai sensi della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) le misure dei parametri fisico-chimici e chimici della colonna d'acqua rientrano propriamente fra gli elementi a supporto dei parametri biologici.

Come previsto nel PMA, la frequenza di campionamento dei parametri fisico-chimici in colonna d'acqua (Condizioni termiche, Ossigenazione, Salinità e Stato dei nutrienti) ha cadenza trimestrale; nel caso in oggetto sono stati effettuati i controlli nei mesi di agosto (stagione estiva) e novembre (stagione autunnale), contemporaneamente con i campionamenti degli EQB fitoplancton e macrofite, quando previsti.

#### 3.2. Indice MPI (Multimetric Phytoplanktonic Index)

Al fine del calcolo dell'indice MPI, nelle due stazioni a monte e a valle dell'area di indagine sono stati effettuati due campionamenti di acqua, prelevata con bottiglia, per il conteggio e la quantificazione della popolazione fitoplanctonica presente.

I campioni sono stati fissati con soluzione di Lugol acetica al momento del prelievo. E' stato anche prelevato un volume adeguato di acqua per l'analisi della clorofilla a, il cui valore è necessario per la stima dell'indice complessivo.

Per il calcolo dell'indice si è proceduto alla stima delle densità fitoplanctoniche secondo la metodica Utermöhl (1958) effettuando il conteggio delle specie presenti tramite l'uso del microscopio invertito, così come previsto nelle metodiche di riferimento (ISPRAMBIENTE, 2017).

#### 3.3. Sistema di classificazione MaQI (Campionamento Macrofite)

L'indice italiano (MaQI: Macrophyte Quality Index) è stato messo a punto (Sfriso et al. 2007, 2009) in due versioni: una esperta (E-MaQI) e una rapida (R-MaQI), altamente correlate tra loro e con le principali variabili ambientali (parametri fisico-chimici, concentrazioni di nutrienti e inquinanti organici e inorganici della colonna d'acqua e dei sedimenti superficiali).

L'E-MaQI suddivide le macroalghe in tre gruppi: sensibili, indifferenti, opportuniste, assegnando loro rispettivamente i punteggi 2, 1, 0. La media dei punteggi confrontata con quelle ottenute in una stazione di riferimento per gli ambienti a elevato ricambio e una per quelli confinati permette di ottenere un EQR che ricade in una delle 5 classi di stato ecologico. Per fornire dati attendibili, l'indice necessita di almeno 20 specie. Per ovviare a questo inconveniente, e poter funzionare anche in presenza di una sola specie, è stato messo a punto l'R-MaQI che tiene conto del rapporto specifico tra alghe verdi e alghe rosse, della percentuale delle specie sensibili e della presenza e copertura delle angiosperme acquatiche. L'elemento fondamentale in questo caso è la lista tassonomica delle specie presenti, mentre alla copertura totale delle macroalghe viene assegnata una rilevanza minore, essendo soggetta a rapide variazioni temporali, che influenza la classificazione solo nelle classi da moderato a pessimo. L'indice francese (Exclame) messo a punto da Derolez et al. (2011) e non ancora pubblicato, ha origini più recenti ed è molto simile all'indice EEI, poiché si basa sulla divisione delle macrofite in due gruppi funzionali e sulla loro copertura relativa. Il calcolo dello stato ecologico si basa poi sulla combinazione degli EQR ottenuti considerando

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	Pagina 8 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

separatamente i rapporti di copertura e i rapporti del numero di specie appartenenti ai due gruppi. Mentre gli indici EEI, Exclame ed E-MaQI forniscono dati continui compresi tra 0 ed 1, l'indice MaQI è categorico e fornisce punteggi fissi in funzione della dominanza di certe categorie algali o della presenza e copertura delle differenti specie di angiosperme acquatiche. Tuttavia, mentre gli indici continui sono fortemente limitati dalla percentuale di copertura o dal numero di specie e non sono applicabili al di sotto di certi valori, l'indice R-MaQI è sempre applicabile con ogni copertura, anche in presenza di alghe in tracce e/o di una sola specie. In caso di completa assenza di macrofite è ancora applicabile, tenendo conto che in questo caso ci sono fattori di stress che ne impediscono la presenza e l'accrescimento.

Scheda riassuntiva del Rapid-Macrophyte Quality Index (R-MaQI)								
	Specie (punteggio)			Epifite calcificate	Classi di Qualità (Punteggio/EQR)		Note	
	Opportuniste 0	Indifferenti 1	Sensibili 2					
Macroalghe	<75% <sup>(1)</sup>		≥ 25%	PP	0,9		1	Copertura dominante di fanerogame acquatiche e/o macroalghe sensibili
	75-85%		15-25%	P	0,7	0,8	0,9	No copertura completa di <b>Ulva</b> e/o <b>Laminari</b> <sup>(2)</sup>
	>85%		≤ 15%	R-(A)	0,6	0,6		Su base annuale nessuna specie assolutamente dominante
	Copertura totale <5%		2 specie		0,5		0,7	Blooms stagionali di <b>Gracilariaceae</b> e/o <b>Solieriaceae</b> , principalmente in forma pleustofitica
	Copertura totale >5%		Blooms stagionali di <b>Rhodophyta</b>	≤ 2 specie	0,4	0,7		Blooms stagionali di <b>Ulva</b> e/o <b>Cladophoraceae</b> , principalmente in forma pleustofitica, che poi collassano
			Blooms stagionali di <b>Chlorophyta</b>	≤ 2 specie	0,3		0	Presenza di una copertura molto limitata <sup>(3)</sup>
	Copertura totale ≤ 5%		1	0	0,2			Totale assenza di macrofite
		0		0,1				
Fanerogame sommerse	A							
	Ruppia cirrhosa, R. maritima, Nanacostera noltii			A	< 50% <sup>(4)</sup>	50-100%		Possono essere presenti (non obbligatoriamente) dagli ambienti di qualità moderata (score: 0.6) in su
	Zostera marina				< 25%	25-75%	> 75%	
	Cymodocea nodosa			A	< 25%	≥ 25%		
Posidonia oceanica			A					

A = Assente/c; R = Rare; P = Presenti, PP = Abbondanti

(1)	Percentuale del numero di specie.
(2)	Durante i periodi di blooms alcune <b>Chlorophyta</b> (i.e. <b>Chaetomorpha linum</b> , alcune <b>Cladophoraceae</b> ed <b>Ulva</b> e/o <b>Cladophoraceae</b> filamento), o più raramente <b>Rhodophyta</b> ( <b>Gracilaria</b> spp., <b>Polysiphonia</b> spp., etc.) possono presentare una copertura elevata o completa ma queste non collassano.
(3)	La <b>Xanthophyceae: Vaucheria</b> spp. può essere presente con una copertura fino al 100% dell'area studiata. Crescita stagionale di <b>Rhodophyta</b> e/o <b>Phaeophyceae</b> ma non in grado di innescare blooms.
(4)	Percentuale di copertura.

### Schema dell'indice rapido R-MAQI

Per quanto riguarda il campionamento, va sottolineato che all'interno della voce "macrofite" sono raggruppati gli elementi di qualità biologica "macroalghe" e "angiosperme" previsti dall'allegato V della Direttiva 2000/60/CE per la definizione dello stato ecologico dei corpi idrici di transizione. A seguito dell'individuazione dell'indice MaQI per la valutazione integrata dello stato delle macroalghe e delle fanerogame nei corpi idrici di transizione italiani, il monitoraggio dei due EQB viene svolto contestualmente.

Le attività di monitoraggio sono iniziate alla fine dell'estate 2020, per cui è stato possibile effettuare solo il campionamento relativo alla fase di senescenza della vegetazione (ottobre); il secondo controllo sarà eseguito nel periodo di massima crescita (maggio-giugno 2021).

I campionamenti sono stati eseguiti in condizioni di tempo buono e che ha permesso di valutare anche visivamente dalla barca la struttura e la qualità delle associazioni vegetali.

Per le modalità operative ci si è attenuti strettamente a quanto riportato in Sfriso, 2008; ISPRA e UNIVEDSA, 2010.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	Pagina 9 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Va segnalato comunque che la ridotta presenza della vegetazione acquatica ha fortemente facilitato le operazioni sia di campo che di laboratorio.

### 3.4. Sistema di classificazione M-AMBI (Campionamento Invertebrati bentonici)

L'Indice di classificazione ecologica dell'Elemento di Qualità Biologica macroinvertebrati per le lagune costiere, M-AMBI (Multivariate-Azti Marine Biotic Index), è basato sull'analisi della struttura della comunità macrozoobentonica di fondo mobile e prende in considerazione la tolleranza/sensibilità delle specie, la diversità della comunità e la ricchezza specifica.

L'M-AMBI risponde alle pressioni di origine antropica che interessano le aree di transizione e descrive lo stato di qualità ecologica in 5 classi: elevato, buono, sufficiente, scarso e cattivo.

L'M-AMBI è un indice multimetrico che include il calcolo dell'AMBI, dell'Indice di diversità (H) e il numero di specie (S).

La modalità di calcolo dell'M-AMBI prevede l'elaborazione delle suddette metriche con tecniche di analisi statistica multivariata.

Tale indice viene utilizzato per fornire una classificazione ecologica sintetica dell'ecosistema attraverso l'utilizzo dei parametri strutturali (diversità, ricchezza specifica e rapporto tra specie tolleranti/sensibili) della comunità macrozoobentonica di fondo mobile. L'M-AMBI, consolidato da un robusto supporto bibliografico, è in grado di riassumere la complessità delle comunità di fondo mobile, permettendo una lettura ecologica dell'ecosistema in esame.

Il valore dell'M-AMBI varia tra 0 e 1, e corrisponde al Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) richiesto dalla Direttiva quadro sulle acque 2000/60/EC.

L'M-AMBI viene applicato di norma alle lagune costiere mediterranee (TW) come la Laguna di Venezia o le lagune (Piallasse) del ravennate.

Come previsto nel PMA avallato da ARPAE, il metodo è stato applicato anche nel caso del canale Magni, nelle due stazioni previste.

Per il campionamento degli invertebrati bentonici sono state effettuate 3 repliche per stazione.

La raccolta del sedimento è stata effettuata tramite benna tipo Ekman Birge ed è stata campionata una superficie di 50 cm<sup>2</sup> per replica.

Il sedimento è stato vagliato su di un setaccio con vuoto di maglia di 1 mm ed il campione è stato conservato in alcool (50%) per essere subito esaminato al binocolare stereoscopico.

Per ogni campione si è proceduto a:

1. Riconoscimento tassonomico fino al raggiungimento del livello di specie per crostacei, molluschi, policheti ed echinodermi;
2. Abbondanza e ricchezza specifica.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	<b>Pagina 10</b> <b>di 27</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 4. RISULTATI

### 4.1.1 Parametri chimici – campagna del 07/09/2020 (Estate)

#### 4.1.1.1 Stazione ASD01RA (Monte)

Risultati analitici							
Data Inizio	Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti
Data Fine	Metodo						
(C) 08/09/20 11/09/20	<b>Conducibilità</b> APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	microS/cm	<b>22000</b>		1		
(C) 08/09/20 09/09/20	<b>Ossigeno disciolto</b> APAT CNR IRSA 4120 A1 Man 29 2003	mg/L	<b>2,5</b>		0.05		
(C) 08/09/20 15/09/20	<b>Ossigeno disciolto (percentuale di saturazione)</b> UNI EN ISO 5814:2013	%	<b>34</b>	±2	0.6		
(C) 08/09/20 11/09/20	<b>pH</b> APAT IRSA CNR 2060 Man 29 2003	U.ph	<b>7,50</b>	±0.20			5.5-9.5
(C) 08/09/20 25/09/20	<b>Temperatura</b> APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C	-				
(C) 08/09/20 17/09/20	<b>Torbidità</b> APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003	NTU	<b>1,1</b>	±0.2	0.4		
(C) 08/09/20 09/09/20	<b>Domanda chimica di ossigeno (COD)</b> ISO 15705:2002	mg O2/L	<b>57</b>		4		160
(C) 08/09/20 25/09/20	<b>B.O.D.5 a 20°C</b> APAT CNR IRSA 5120 Man 29 2003	mg O2/l	<b>20</b>		1		40
(C) 08/09/20 11/09/20	<b>Carbonio organico totale (TOC)</b> UNI EN 1484 1999	mg/L	<b>10</b>	±3	1		
(C) 08/09/20 11/09/20	<b>Carbonio organico disciolto (DOC)</b> UNI EN 1484 1999	mg/L	<b>10</b>		0.2		
(C) 08/09/20 14/09/20	<b>Solidi sospesi totali</b> APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	mg/L	<b>22</b>	±6	1		80
(C) 08/09/20 17/09/20	<b>Alcalinità</b> APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	mg/L CaCO3	<b>200</b>		0.1		
(C) 08/09/20 16/09/20	<b>Nitrati</b> MERCK 1.14556.0001	mg/L NO3	<b>4,7</b>		0.4		



PROGETTISTA	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/08283 NR/17135	UNITÀ 00	
LOCALITA'	REGIONE EMILIA-ROMAGNA		LSC-403	
PROGETTO	Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse		Pagina 11 di 27	Rev. 0

(C)	08/09/20 16/09/20	Nitriti EPA 354.1	µg/L	330		30	
(C)	08/09/20 11/09/20	Azoto ammoniacale APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29 2003	mg/L NH4	1,2	±0,2	0,4	15
(C)	08/09/20 22/09/20	Fosforo totale ISO 17294-2:2016	µg/L	1100	±210	10	
(C)	25/09/20 25/09/20	Calcio ISO 17294-2:2016	mg/L	330	±46	0,1	
(C)	08/09/20 15/09/20	Cloruri APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/L	▶ 8000	±1300	0,1	1200
(C)	08/09/20 15/09/20	Solfati APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/L	▶ 1300	±140	0,1	1000
(C)	08/09/20 11/09/20	Idrocarburi totali (come n-esano) ISPRA Man 123 2015 Metodo A+UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/L	< 30		30	
(C)	08/09/20 22/09/20	Arsenico ISO 17294-2:2016	µg/L	2,5	±0,7	1	
(C)	08/09/20 22/09/20	Cadmio ISO 17294-2:2016	µg/L	< 0,2		0,2	
(C)	08/09/20 22/09/20	Cromo totale ISO 17294-2:2016	µg/L	< 1		1	
(C)	08/09/20 25/09/20	Cromo VI APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003	µg/L	< 1		1	
(C)	08/09/20 22/09/20	Mercurio ISO 17294-2:2016	µg/L	< 0,1		0,1	
(C)	08/09/20 22/09/20	Rame ISO 17294-2:2016	µg/L	2,2	±0,3	1	
(C)	08/09/20 22/09/20	Zinco ISO 17294-2:2016	µg/L	21	±7	5	
(C)	08/09/20 22/09/20	Piombo ISO 17294-2:2016	µg/L	< 1		1	
(C)	08/09/20 22/09/20	Nichel ISO 17294-2:2016	µg/L	2,4	±0,7	1	
(M)	08/09/20 09/09/20	Conta di Escherichia coli APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003	UFC/100 mL	270	170 - 370		5000
(C)	09/09/20 11/09/20	Tribromometano EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	2,9		0,005	
(C)	09/09/20 11/09/20	1,2-Dibromoetano EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,001		0,001	
(C)	09/09/20 11/09/20	Dibromoclorometano EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	1,7		0,005	
(C)	09/09/20 11/09/20	Bromodichlorometano EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	0,73		0,005	
(C)	09/09/20 11/09/20	Clorometano EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,05		0,05	
(C)	09/09/20 11/09/20	Triclorometano EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	0,23	±0,07	0,05	

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	<b>Pagina 12</b> <b>di 27</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

(C)	09/09/20 11/09/20	<b>Cloruro di vinile</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,005</b>	0.005
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,2-Dicloroetano</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,005</b>	0.005
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,1-Dicloroetilene</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,005</b>	0.005
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>Tricloroetilene</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,01</b>	0.01
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>Tetracloroetilene</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,05</b>	0.05
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>Esaclorobutadiene</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,05</b>	0.05
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>Sommatoria organoalogenati</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>0,23</b>	0.2
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,1-Dicloroetano</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,005</b>	0.005
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,2-Dicloroetilene (cis+trans)</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,015</b>	0.015
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,2-Dicloropropano</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,005</b>	0.005
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,1,2-Tricloroetano</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,01</b>	0.01
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,2,3-Tricloropropano</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,001</b>	0.001
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,1,2,2-Tetracloroetano</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,005</b>	0.005

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	Pagina 13 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4.1.1.2 Stazione ASP01RA (Valle)

Risultati analitici							
Data Inizio	Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti
Data Fine	Metodo						
(C) 08/09/20 11/09/20	<b>Conducibilità</b> APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	microS/cm	<b>35000</b>		1		
(C) 08/09/20 09/09/20	<b>Ossigeno disciolto</b> APAT CNR IRSA 4120 A1 Man 29 2003	mg/L	<b>3,4</b>		0.05		
(C) 08/09/20 15/09/20	<b>Ossigeno disciolto (percentuale di saturazione)</b> UNI EN ISO 5814:2013	%	<b>39</b>	±2	0.6		
(C) 08/09/20 11/09/20	<b>pH</b> APAT IRSA CNR 2060 Man 29 2003	U.ph	<b>7,57</b>	±0,20			5,5+9,5
(C) 08/09/20 25/09/20	<b>Temperatura</b> APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C	-				
(C) 08/09/20 17/09/20	<b>Torbidità</b> APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003	NTU	<b>0,90</b>	±0,16	0.4		
(C) 08/09/20 09/09/20	<b>Domanda chimica di ossigeno (COD)</b> ISO 15705:2002	mg O2/L	<b>65</b>		4		160
(C) 08/09/20 25/09/20	<b>B.O.D.5 a 20°C</b> APAT CNR IRSA 5120 Man 29 2003	mg O2/l	<b>20</b>		1		40
(C) 08/09/20 11/09/20	<b>Carbonio organico totale (TOC)</b> UNI EN 1484 1999	mg/L	<b>4,4</b>	±1,1	1		
(C) 08/09/20 11/09/20	<b>Carbonio organico disciolto (DOC)</b> UNI EN 1484 1999	mg/L	<b>4,4</b>		0.2		
(C) 08/09/20 14/09/20	<b>Solidi sospesi totali</b> APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	mg/L	<b>30</b>	±9	1		80
(C) 08/09/20 17/09/20	<b>Alcalinità</b> APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	mg/L CaCO3	<b>200</b>		0.1		
(C) 08/09/20 16/09/20	<b>Nitrati</b> MERCK 1.14556.0001	mg/L NO3	<b>1,4</b>		0.4		



PROGETTISTA

COMMESSA  
NR/08283  
NR/17135UNITÀ  
00

LOCALITA'

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

LSC-403

PROGETTO

Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse

Pagina 14  
di 27Rev.  
0

(C)	08/09/20 16/09/20	Nitriti EPA 354.1	µg/L	280		30	
(C)	08/09/20 11/09/20	Azoto ammoniacale APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29 2003	mg/L NH4	1,3	±0,2	0,4	15
(C)	08/09/20 22/09/20	Fosforo totale ISO 17294-2:2016	µg/L	1400	±270	10	
(C)	25/09/20 25/09/20	Calcio ISO 17294-2:2016	mg/L	660	±92	0,1	
(C)	08/09/20 15/09/20	Cloruri APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/L	▶ 15000	±2400	0,1	1200
(C)	15/09/20 15/09/20	Solfati APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/L	▶ 2100	±220	0,1	1000
(C)	08/09/20 11/09/20	Idrocarburi totali (come n-esano) ISPRA Man 123 2015 Metodo A+UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/L	< 30		30	
(C)	08/09/20 22/09/20	Arsenico ISO 17294-2:2016	µg/L	3,0	±0,8	1	
(C)	08/09/20 22/09/20	Cadmio ISO 17294-2:2016	µg/L	< 0,2		0,2	
(C)	08/09/20 22/09/20	Cromo totale ISO 17294-2:2016	µg/L	< 1		1	
(C)	08/09/20 25/09/20	Cromo VI APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003	mg/L	< 0,02		0,02	0,2
(C)	08/09/20 22/09/20	Mercurio ISO 17294-2:2016	µg/L	< 0,1		0,1	
(C)	08/09/20 22/09/20	Rame ISO 17294-2:2016	µg/L	2,7	±0,4	1	
(C)	08/09/20 22/09/20	Zinco ISO 17294-2:2016	µg/L	28	±9	5	
(C)	08/09/20 22/09/20	Piombo ISO 17294-2:2016	µg/L	< 1		1	
(C)	08/09/20 22/09/20	Nichel ISO 17294-2:2016	µg/L	3,1	±0,9	1	
(M)	08/09/20 09/09/20	Conta di Escherichia coli APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003	UFC/100 mL	19	11 - 27		5000
(C)	09/09/20 11/09/20	Tribromometano EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	4,6		0,005	
(C)	09/09/20 11/09/20	1,2-Dibromoetano EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,001		0,001	
(C)	09/09/20 11/09/20	Dibromoclorometano EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	0,68		0,005	
(C)	09/09/20 11/09/20	Bromodichlorometano EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	0,26		0,005	
(C)	09/09/20 11/09/20	Clorometano EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,05		0,05	
(C)	09/09/20 11/09/20	Triclorometano EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	0,10	±0,03	0,05	

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	Pagina 15 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

(C)	09/09/20 11/09/20	<b>Cloruro di vinile</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,005</b>	0.005
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,2-Dicloroetano</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,005</b>	0.005
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,1-Dicloroetilene</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,005</b>	0.005
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>Tricloroetilene</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,01</b>	0.01
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>Tetracloroetilene</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,05</b>	0.05
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>Esaclorobutadiene</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,05</b>	0.05
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>Sommatoria organoalogenati</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,2</b>	0.2
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,1-Dicloroetano</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,005</b>	0.005
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,2-Dicloroetilene (cis+trans)</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,015</b>	0.015
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,2-Dicloropropano</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,005</b>	0.005
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,1,2-Tricloroetano</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,01</b>	0.01
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,2,3-Tricloropropano</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,001</b>	0.001
(C)	09/09/20 11/09/20	<b>1,1,2,2-Tetracloroetano</b> EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018	µg/L	<b>&lt; 0,005</b>	0.005

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	Pagina 16 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4.1.2. Parametri chimici – campagna del 30/10/2020 (Autunno)

##### 4.1.2.1. Stazione ASD01RA (Monte)

Risultati analitici						
Data Inizio	Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %
Data Fine	Metodo					
(C) 30/10/20 04/11/20	pH APAT IRSA CNR 2060 Man 29 2003	U.ph	7,58	±0,20		
(C) 30/10/20 04/11/20	Conducibilità APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	microS/c m	41000		1	
(C) 30/10/20 09/11/20	Ossigeno disciolto APAT CNR IRSA 4120 A1 Man 29 2003	mg/L	6,1		0.05	
(C) 30/10/20 09/11/20	Ossigeno disciolto (percentuale di saturazione) UNI EN ISO 5814:2013	%	67	±4	0.6	
(C) 30/10/20 04/11/20	Torbidità APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003	NTU	3,5	±0,6	0.4	
(C) 30/10/20 10/11/20	B.O.D.5 a 20°C APAT CNR IRSA 5120 Man 29 2003	mg O2/l	30		1	
(C) 30/10/20 03/11/20	Domanda chimica di ossigeno (COD) ISO 15705:2002	mg O2/L	76		4	
(C) 30/10/20 03/11/20	Carbonio organico disciolto (DOC) UNI EN 1484 1999	mg/L	4,5		0.2	
(C) 30/10/20 03/11/20	Carbonio organico totale (TOC) UNI EN 1484 1999	mg/L	4,8	±1,2	1	
(C) 30/10/20 06/11/20	Solidi sospesi totali APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	mg/L	12	±4	1	
(C) 30/10/20 07/11/20	Alcalinità APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	mg/L CaCO3	200		0.1	
(C) 30/10/20 04/11/20	Nitrati APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/L NO3	4,3		0.1	
(C) 30/10/20 05/11/20	Nitriti EPA 354.1	mg/L NO2	0,26		0.03	

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	Pagina 17 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

segue Rapporto di prova n°: **20LA36730** del **12/11/2020**

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Ammonio</b> APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003	mg/L NH4	< 0,05		0.05	
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Fosforo totale</b> ISO 17294-2:2016	µg/L	450	±88	10	
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Calcio</b> ISO 17294-2:2016	µg/L	140000	±20000	100	
(C) 30/10/20 05/11/20	<b>Cloruri</b> APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/L	19000	±3100	0.1	
(C) 30/10/20 05/11/20	<b>Solfati</b> APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/L	2600	±290	0.1	
(C) 30/10/20 03/11/20	<b>Idrocarburi totali (come n-esano)</b> ISPRA Man 123 2015 Metodo A+UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/L	< 30		30	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Tribromometano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Dibromoclorometano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Bromodichlorometano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,2-Dibromoetano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Clorometano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Triclorometano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Cloruro di vinile</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,2-Dicloroetano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,1-Dicloroetilene</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Tricloroetilene</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Tetracloroetilene</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Esaclorobutadiene</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Sommatoria organoalogenati</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 1		1	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,1-Dicloroetano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,2-Dicloroetilene (cis+trans)</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,2-Dicloropropano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,1,2-Tricloroetano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,2,3-Tricloropropano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	<b>Pagina 18</b> <b>di 27</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

segue Rapporto di prova n°: **20LA36730** del **12/11/2020**

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %
(C) 30/10/20 02/11/20	1,1,2,2-Tetracloroetano EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 04/11/20	Arsenico ISO 17294-2:2016	µg/L	1,6	±0,4	1	
(C) 30/10/20 04/11/20	Cadmio ISO 17294-2:2016	µg/L	< 0,2		0.2	
(C) 30/10/20 04/11/20	Cromo totale ISO 17294-2:2016	µg/L	< 1		1	
(C) 30/10/20 06/11/20	Cromo VI APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003	µg/L	< 1		1	
(C) 30/10/20 04/11/20	Mercurio ISO 17294-2:2016	µg/L	< 0,1		0.1	
(C) 30/10/20 04/11/20	Rame ISO 17294-2:2016	µg/L	< 1		1	
(C) 30/10/20 04/11/20	Zinco ISO 17294-2:2016	µg/L	24	±7	5	
(C) 30/10/20 04/11/20	Piombo ISO 17294-2:2016	µg/L	< 1		1	
(C) 30/10/20 04/11/20	Nichel ISO 17294-2:2016	µg/L	3,6	±1,0	1	
(M) 30/10/20 31/10/20	Conta di Escherichia coli APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003	UFC/100 mL	230	130 - 330		
(C) 30/10/20 04/11/20	Azoto ammoniacale APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29 2003	mg/L NH4	0,74	±0,13	0.4	
(C) 30/10/20 06/11/20	Azoto nitrico APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/L N-NO3	0,97	±0,18	0.4	
(C) 30/10/20 03/11/20	Azoto totale UNI EN 12260:2004	mg/L N	< 1		1	
(C) 30/10/20 06/11/20	Azoto nitroso EPA 354.1	mg/L N-NO2	0,079		0.01	
(C) 30/10/20 05/11/20	Fosfati EPA 365.2	mg/L PO4	< 1,5		1.5	
30/10/20 04/11/20	Clorofilla (prova subappaltata) Strickland and Parsons, 1972: Bull. Fish. Res. Board (MC014)	µg/L	< 10		10	
(C) 30/10/20 03/11/20	Silicio EPA 6010 D 2018	mg/L	2,6		0.01	
(C) 30/10/20 03/11/20	Azoto totale disciolto UNI EN 12260:2004	mg/L N	< 1		1	
(C) 30/10/20 12/11/20	Fosforo totale disciolto ISO 17294-2:2016	µg/L	450	±88	10	

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	<b>Pagina 19</b> <b>di 27</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4.1.2.2. Stazione ASP01RA (Valle)

Data Inizio	Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %
Data Fine	Metodo					
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>pH</b> APAT IRSA CNR 2060 Man 29 2003	U.ph	7,61	±0,20		
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Conducibilità</b> APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	microS/cm	42000		1	
(C) 30/10/20 09/11/20	<b>Ossigeno disciolto</b> APAT CNR IRSA 4120 A1 Man 29 2003	mg/L	5,8		0.05	
(C) 30/10/20 09/11/20	<b>Ossigeno disciolto (percentuale di saturazione)</b> UNI EN ISO 5814:2013	%	63	±4	0.6	
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Torbidità</b> APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003	NTU	2,5	±0,5	0.4	
(C) 30/10/20 10/11/20	<b>B.O.D.5 a 20°C</b> APAT CNR IRSA 5120 Man 29 2003	mg O2/l	25		1	
(C) 30/10/20 03/11/20	<b>Domanda chimica di ossigeno (COD)</b> ISO 15705:2002	mg O2/L	75		4	
(C) 30/10/20 03/11/20	<b>Carbonio organico disciolto (DOC)</b> UNI EN 1484 1999	mg/L	4,4		0.2	
(C) 30/10/20 03/11/20	<b>Carbonio organico totale (TOC)</b> UNI EN 1484 1999	mg/L	11	±3	1	
(C) 30/10/20 06/11/20	<b>Solidi sospesi totali</b> APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	mg/L	9,1	±2,6	1	
(C) 30/10/20 07/11/20	<b>Alcalinità</b> APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	mg/L CaCO3	200		0.1	
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Nitrati</b> APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/L NO3	3,8		0.1	
(C) 30/10/20 05/11/20	<b>Nitriti</b> EPA 354.1	mg/L NO2	0,25		0.03	

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	<b>Pagina 20</b> <b>di 27</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

segue rapporto di prova n°: **20LA36729** del **12/11/2020**

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Ammonio</b> APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003	mg/L NH4	0,052	±0,009	0.05	
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Fosforo totale</b> ISO 17294-2:2016	µg/L	180	±35	10	
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Calcio</b> ISO 17294-2:2016	µg/L	290000	±40000	100	
(C) 30/10/20 05/11/20	<b>Cloruri</b> APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/L	19000	±3100	0.1	
(C) 30/10/20 05/11/20	<b>Solfati</b> APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/L	2600	±280	0.1	
(C) 30/10/20 03/11/20	<b>Idrocarburi totali (come n-esano)</b> ISPRA Man 123 2015 Metodo A+UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/L	< 30		30	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Tribromometano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Dibromoclorometano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Bromodichlorometano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,2-Dibromoetano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Clorometano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Triclorometano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Cloruro di vinile</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,2-Dicloroetano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,1-Dicloroetilene</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Tricloroetilene</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Tetracloroetilene</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Esaclorobutadiene</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>Sommatoria organoalogenati</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 1		1	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,1-Dicloroetano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,2-Dicloroetilene (cis+trans)</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,2-Dicloropropano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,1,2-Tricloroetano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,2,3-Tricloropropano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	<b>Pagina 21</b> <b>di 27</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

segue Rapporto di prova n°: 20LA36729 del 12/11/2020

Data Inizio	Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %
Data Fine	Metodo					
(C) 30/10/20 02/11/20	<b>1,1,2,2-Tetracloroetano</b> EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	µg/L	< 0,5		0.5	
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Arsenico</b> ISO 17294-2:2016	µg/L	1,6	±0,4	1	
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Cadmio</b> ISO 17294-2:2016	µg/L	< 0,2		0.2	
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Cromo totale</b> ISO 17294-2:2016	µg/L	< 1		1	
(C) 30/10/20 06/11/20	<b>Cromo VI</b> APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003	µg/L	< 1		1	
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Mercurio</b> ISO 17294-2:2016	µg/L	< 0,1		0.1	
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Rame</b> ISO 17294-2:2016	µg/L	1,5	±0,2	1	
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Zinco</b> ISO 17294-2:2016	µg/L	22	±7	5	
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Piombo</b> ISO 17294-2:2016	µg/L	< 1		1	
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Nichel</b> ISO 17294-2:2016	µg/L	2,6	±0,8	1	
(M) 30/10/20 31/10/20	<b>Conta di Escherichia coli</b> APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003	UFC/100 mL	410	280 - 540		
(C) 30/10/20 04/11/20	<b>Azoto ammoniacale</b> APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29 2003	mg/L NH4	1,3	±0,2	0.4	
(C) 30/10/20 06/11/20	<b>Azoto nitrico</b> APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/L N-NO3	0,86	±0,16	0.4	
(C) 30/10/20 03/11/20	<b>Azoto totale</b> UNI EN 12260:2004	mg/L N	< 1		1	
(C) 30/10/20 06/11/20	<b>Azoto nitroso</b> EPA 354.1	mg/L N-NO2	0,076		0.01	
(C) 30/10/20 05/11/20	<b>Fosfati</b> EPA 365.2	mg/L PO4	< 1,5		1.5	
30/10/20 04/11/20	<b>Clorofilla (prova subappaltata)</b> Strickland and Parsons, 1972: Bull. Fish. Res. Board (MC014)	µg/L	< 10		10	
(C) 30/10/20 03/11/20	<b>Silicio</b> EPA 6010 D 2018	mg/L	1,1		0.01	
(C) 30/10/20 03/11/20	<b>Azoto totale disciolto</b> UNI EN 12260:2004	mg/L N	< 1		1	
(C) 30/10/20 12/11/20	<b>Fosforo totale disciolto</b> ISO 17294-2:2016	µg/L	180	±35	10	

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 22 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4.2.1 Indice MPI (Multimetric Phyt. Index) – campagna del 07/09/2020 (Estate)

##### 4.2.1.1 Stazione ASD01RA (Monte)

Taxa	Cell./mL	%
<b>Bacillariophyceae</b>		
<i>Skeletonema costatum</i>	52881	0,47
<i>Cyclotella</i> sp.	655728	5,87
<i>Nitzschia</i> sp. 1	52881	0,47
<i>Pseudonitzschia</i> sp.	10576	0,09
<i>Phaeodactylum tricorutum</i>	105763	0,95
<i>Navicula</i> sp. 1	15864	0,14
<i>Navicula</i> sp. 2	31729	0,28
<i>Cylindrotheca closterium</i>	10576	0,09
<b>Cryptophyceae</b>		
<i>Cryptomonas</i> sp.	105763	0,95
<i>Chroomonas</i> cfr. <i>acuta</i>	126915	1,14
<b>Cyanophyceae</b>		
<i>Cyanophyceae</i> coccali ind. Ø2µm	7043783	63,04
<i>Merismopedia tenuissima</i>	1692200	15,14
<b>Chlorophyceae</b>		
<i>Kirchneriella obesa</i>	31729	0,28
<i>Monoraphidium contortum</i>	772066	6,91
<i>Ankistrodesmus setigerus</i>	31729	0,28
<i>Scenedesmus</i> sp. 1	105763	0,95
<i>Scenedesmus</i> sp. 2	211525	1,89
<i>Crucigenia quadrata</i>	84610	0,76
<i>Actinastrum gracillimum</i>	31729	0,28
<b>TOTALE</b>	<b>11173808</b>	<b>100,00</b>
<b>Concentrazione clorofilla "a": 2,6 µg/L</b>		

Stazione ASD01RA (Monte)	Val.rif.	Val. oss.	EQR	Classe
Metrica 1 Indice di Hulburt	50,000	21,817	<b>0,44</b>	<b>M</b>
Metrica 2 Bloom frequency	80,000	0,000	<b>0,00</b>	<b>B</b>
Metrica 3 Indice di Menhinick	0,007	0,006	<b>0,81</b>	<b>G</b>
Metrica 4 Clorofilla a	0,800	2,600	<b>0,31</b>	<b>M</b>
<b>MBI</b>			<b>0,39</b>	<b>M</b>

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	<b>Pagina 23</b> <b>di 27</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4.2.1.2 Stazione ASP01RA (Valle)

<b>Taxa</b>	<b>Cell./mL</b>	<b>%</b>
<b>Bacillariophyceae</b>		
<i>Skeletonema costatum</i>	147539	1,16
<i>Cyclotella sp.</i>	745097	5,88
<i>Nitzschia sp.</i>	99946	0,79
<i>Pseudonitzschia sp.</i>	97830	0,77
<i>Thalassiosira sp.</i>	15864	0,13
<i>Phaeodactylum tricornerutum</i>	121098	0,96
<i>Navicula sp.</i>	73505	0,58
<i>Cylindrotheca closterium</i>	7403	0,06
<i>Skeletonema sp.</i>	68746	0,54
<b>Cryptophyceae</b>		
<i>Cryptomonas sp.</i>	134318	1,06
<i>Chroomonas cfr. acuta</i>	357477	2,82
<b>Cyanophyceae</b>		
<i>Cyanophyceae coccali ind. Ø2µm</i>	7985069	63,05
<i>Merismopedia tenuissima</i>	1628743	12,86
<b>Chlorophyceae</b>		
<i>Oocystis sp.</i>	26441	0,21
<i>Kirchneriella obesa</i>	116339	0,92
<i>Monoraphidium contortum</i>	482277	3,81
<i>Ankistrodesmus sp.</i>	203593	1,61
<i>Scenedesmus sp. 1</i>	5288	0,04
<i>Incertae sedis Ø 6µm</i>	349016	2,76
<b>TOT</b>	<b>12665588</b>	<b>100,00</b>
<b>Concentrazione clorofilla "a": 2,9 µg/L</b>		

<b>Stazione ASP01RA (Valle)</b>		<b>Val.rif.</b>	<b>Val. oss.</b>	<b>EQR</b>	<b>Classe</b>
Metrica 1	Indice di Hulburt	50,00	24,095	0,48	<b>M</b>
Metrica 2	Bloom frequency	80,00	0,000	0,00	<b>B</b>
Metrica 3	Indice di Menhinick	0,01	0,005	0,76	<b>G</b>
Metrica 4	Clorofilla a	0,80	2,900	0,28	<b>M</b>
<b>MBI</b>				<b>0,38</b>	<b>M</b>

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 24 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4.2.2 Indice MPI (Multimetric Phyt. Index) – campagna del 30/10/2020 (Autunno)

##### 4.2.2.1. Stazione ASD01RA (Monte)

<i>Taxa</i>	Cell./L	%
<b>Bacillariophyceae</b>		
<i>Skeletonema sp.</i>	31728,75	2,02
<i>Cyclotella sp.</i>	408948,33	26,07
<i>Nitzschia sp. 1</i>	42305,00	2,70
<i>Nitzschia acicularis</i>	10576,25	0,67
<i>Navicula sp. 1</i>	49355,83	3,15
<i>Navicula sp. 2</i>	7050,83	0,45
<b>Cryptophyceae</b>		
<i>Cryptomonas sp.</i>	98711,67	6,29
<b>Chroomonas sp.</b>	77559,17	4,94
<b>Cyanophyceae</b>		
<i>Cyanophyceae coccali ind. Ø2µm</i>	56406,67	3,60
<b>Euglenophyceae</b>		
<i>Euglenophyceae ind.</i>	518236,25	33,03
<b>Chlorophyceae</b>		
<i>Kirchneriella obesa</i>	3525,42	0,22
<i>Monoraphidium contortum</i>	21152,50	1,35
<i>Ankistrodesmus setigerus</i>	7050,83	0,45
<i>Scenedesmus sp.</i>	49355,83	3,15
<i>Crucigenia quadrata</i>	14101,67	0,90
<i>Actinastrum gracillimum</i>	17627,08	1,12
Flagellate ind.	98711,67	6,29
<i>Incertae sedis</i>	56406,67	3,60
<b>TOTALE</b>	<b>1568810,42</b>	<b>100,00</b>
<b>Numero specie</b>	<b>18,00</b>	

Stazione ASD01RA (Monte)		Val. rif.	Val. oss.	EQR	Classe
Metrica 1	Indice di Hulburt	50,000	40,899	<b>0,82</b>	<b>G</b>
Metrica 2	Bloom frequency	80,000	100,000	<b>1,00</b>	<b>H</b>
Metrica 3	Indice di Menhinick	0,007	0,014	<b>1,00</b>	<b>H</b>
Metrica 4	Clorofilla a	0,800	0,900	<b>0,89</b>	<b>H</b>
<b>MBI</b>				<b>0,93</b>	<b>H</b>

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 25 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4.2.2.2. Stazione ASP01RA (Valle)

<i>Taxa</i>	Cell./L	%
<b>Bacillariophyceae</b>		
<i>Cyclotella sp.</i>	211525	30,63
<i>Nitzschia sp. 1</i>	75444	10,92
<i>Nitzschia sp. 2</i>	9166	1,33
<i>Nitzschia acicularis</i>	4583	0,66
<i>Nitzschia sigma</i>	3525	0,51
<i>Cylindrotheca closterium</i>	1763	0,26
<i>Cocconeis placentula</i>	28556	4,13
<i>Navicula sp. 1</i>	107173	15,52
<i>Navicula sp. 2</i>	11986	1,74
<b>Cryptophyceae</b>		
<i>Cryptomonas sp.</i>	1763	0,26
<i>Chroomonas sp.</i>	11986	1,74
<b>Cyanophyceae</b>		
<i>Cyanophyceae coccali ind. Ø2µm</i>	47241	6,84
<b>Euglenophyceae</b>		
<i>Euglenophyceae ind.</i>	117044	16,95
<b>Chlorophyceae</b>		
<i>Monoraphidium contortum</i>	2820	0,41
<i>Flagellate ind.</i>	26793	3,88
<i>Incertae sedis</i>	29261	4,24
<b>TOTALE</b>	<b>690629</b>	<b>100,00</b>
<b>Numero specie</b>	<b>16</b>	

Stazione ASP01RA (Valle)		Val. rif.	Val. oss.	EQR	Classe
Metrica 1	Indice di Hulburt	50,000	52,425	1,00	H
Metrica 2	Bloom frequency	80,000	100,000	1,00	H
Metrica 3	Indice di Menhinick	0,007	0,019	1,00	H
Metrica 4	Clorofilla <i>a</i>	0,800	0,600	1,00	H
<b>MBI</b>				<b>1,00</b>	<b>H</b>

Classi di qualità per singole metriche e indice complessivo

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse</b>	Pagina 26 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4.3 Macrophyte Quality Index (MaQI) (Estate)

I campionamenti effettuati hanno evidenziato la presenza di una sola specie algale appartenente al Phylum Rhodophyta, *Gracilaria cfr. bursa-pastoris* (non autoctona), e una copertura inferiore al 5% in entrambe le stazioni.

I valori di copertura e sensibilità delle specie rinvenute conducono ad uno stato ecologico **BAD** per entrambe le stazioni.

#### 4.4. L'M-AMBI (Multivariate-Azti Marine Biotic Index) (Estate)

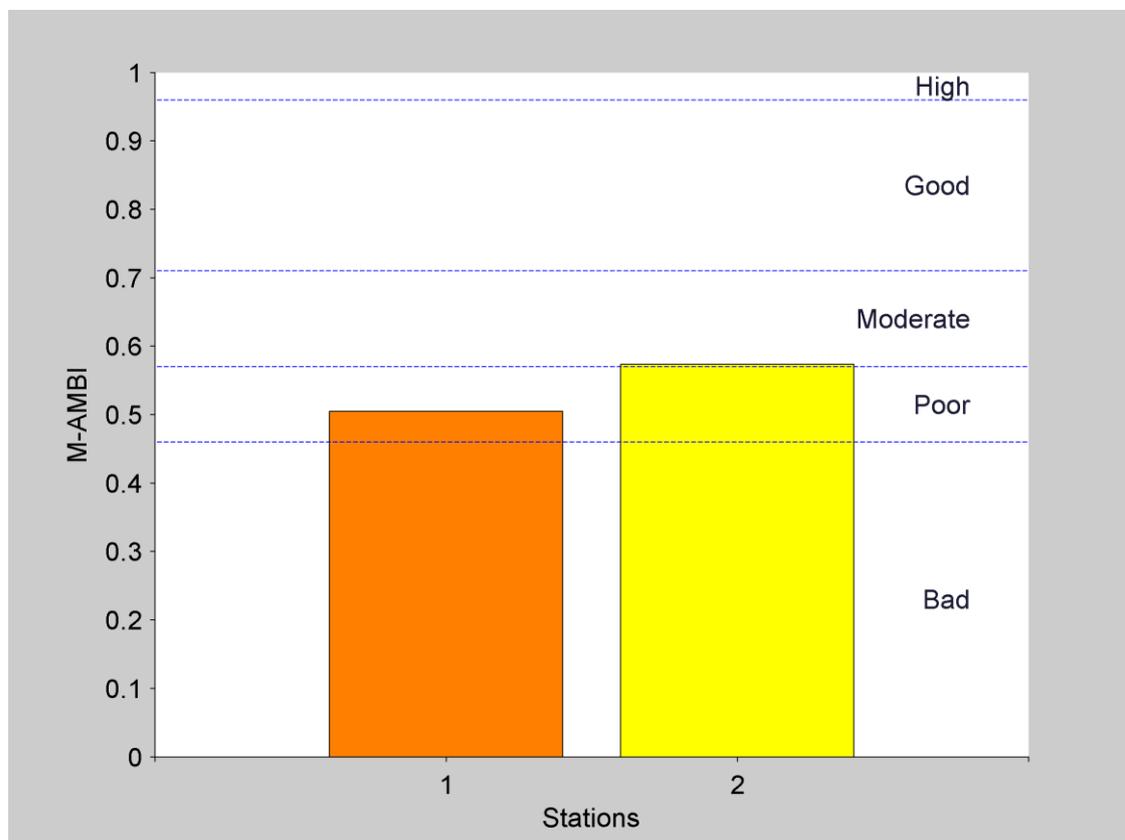
Phylum	Classe	Taxon	Stazione ASD01RA (Monte)	Stazione ASP01RA (Valle)
Mollusca	Bivalvia	<i>Abra segmentum</i>		175
Annelida	Clitellata	<i>Oligochaeta sp.</i>	581	686
Mollusca	Gastropoda	<i>Ecrobia ventrosa</i>	238	1645
		<i>Haminoea navicula</i>		7
Arthropoda	Insecta	<i>Chironomus salinarius</i>	28	105
Arthropoda	Malacostraca	<i>Monocorophium insidiosum</i>	917	301
		<i>Sphaeroma sp.</i>	7	14
Bryozoa	Gymnolaemata	<i>Victorella pavidia</i>	0	7 (colonie)
Annelida	Polychaeta	<i>Capitella capitata</i>	136	224
		<i>Hediste diversicolor</i>	203	231
		<i>Streblospio shrubsolii</i>	49	84
		<i>Polydora sp.</i>	84	161

#### Composizione e abbondanza del Macrozoobenthos

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/08283</b> <b>NR/17135</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	<b>LSC-403</b>	
	<b>PROGETTO</b> Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 300/650 (12"/26") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 27 di 27	<b>Rev.</b> <b>0</b>

<b>M-AMBI</b>	
Stazione ASD01RA (Monte)	<b>0,50 (Poor)</b>
Stazione ASP01RA (Valle)	<b>0,57 (Moderate)</b>

Valore M-AMBI



*Indice di classificazione ecologica dell'Elemento di Qualità Biologica macroinvertebrati.*

Station 1 = ASD01RA (Monte); Station 2 = ASP01RA (Valle).