



eni S.p.A.  
Exploration & Production  
Division

Doc. SICS 197  
Studio di Impatto Ambientale  
Progetto "Clara NW"

Appendice 3

## **Appendice 3**

# **Monitoraggi ambientali ante-operam nell'area della futura piattaforma Clara NW**

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	1 of 117

## INDICE

<b>1.0.0 ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI .....</b>	<b>5</b>
<b>2.0.0 PREMESSA.....</b>	<b>6</b>
<b>3.0.0 AREA DI LAVORO .....</b>	<b>7</b>
<b>4.0.0 POSIZIONAMENTO DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO .....</b>	<b>8</b>
4.1.0 Datum geodetico e Proiezione cartografica .....	10
4.2.0 Personale e Diario dei Lavori.....	11
4.2.1 Personale .....	11
4.2.2 Diario delle operazioni .....	11
<b>5.0.0 POSIZIONAMENTO E SISTEMA DI NAVIGAZIONE.....</b>	<b>12</b>
5.1.0 Posizionamento di superficie .....	12
5.2.0 Sistema di Navigazione .....	12
<b>6.0.0 STRUMENTAZIONE AMBIENTALE E METODI.....</b>	<b>13</b>
6.1.0 Acquisizione parametri chimico-fisici in colonna d'acqua.....	13
6.2.0 Prelievo dei campioni .....	13
6.3.0 Operazioni a bordo.....	15
6.3.1 Campionamento della colonna d'acqua .....	15
6.3.2 Campionamento dei sedimenti.....	16
6.4.0 Strumentazione .....	18
6.4.1 Acquisizione dei parametri chimico-fisici e campionamento delle acque.....	18
6.4.2 Campionamento dei sedimenti.....	23
6.5.0 Analisi di Laboratorio .....	25
<b>7.0.0 RISULTATI DEL RILIEVO AMBIENTALE .....</b>	<b>29</b>
7.1.0 Caratteristiche fisiche e chimiche della colonna d'acqua.....	29
7.1.1 Breve inquadramento bibliografico.....	29
7.1.2 Parametri fisico-chimici della colonna d'acqua.....	33
7.1.2.1 Trasparenza.....	33
7.1.2.2 Torbidità.....	33
7.1.2.3 Temperatura e Salinità.....	34
7.1.2.4 Ossigeno Disciolto .....	36
7.1.2.5 pH.....	38
7.1.2.6 Clorofilla.....	39
7.1.2.7 Nutrienti .....	39
7.1.2.8 Idrocarburi totali .....	41
7.1.2.9 Carbonio organico.....	41
7.1.2.10 Analisi microbiologiche.....	42
7.2.0 Caratteristiche fisiche e chimiche dei sedimenti .....	43

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	2 of 117

7.2.1 Breve inquadramento bibliografico.....	43
7.2.2 Operazioni a bordo .....	47
7.2.3 pH e Eh.....	49
7.2.4 Temperatura .....	51
7.2.5 Analisi granulometriche.....	52
7.2.6 Carbonio Organico.....	55
7.2.7 Idrocarburi totali, Alifatici e Aromatici .....	56
7.2.8 Metalli pesanti.....	57
7.2.9 Analisi microbiologiche .....	60
7.3.0 Caratterizzazione della comunità macrobentonica.....	61
7.3.1 Introduzione .....	61
7.3.2 Risultati.....	63
7.3.2.1 Composizione e densità delle comunità macrobentoniche .....	63
7.3.2.2 Indici biotici .....	66
7.3.2.3 Conclusioni .....	68
<b>8.0.0 CONCLUSIONI.....</b>	<b>69</b>
<b>9.0.0 BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>74</b>
<b>10.0.0 APPENDICE I: DPR .....</b>	<b>78</b>
<b>11.0.0 APPENDICE II: SPECIFICHE IMBARCAZIONE .....</b>	<b>82</b>
<b>12.0.0 APPENDICE III: STRUMENTAZIONE .....</b>	<b>83</b>
<b>13.0.0 APPENDICE IV: M027 - ENVIRONMENTAL SURVEY SAMPLE LIST .....</b>	<b>96</b>
<b>14.0.0 APPENDICE V: M028 - ENVIRONMENTAL LOCATION FEATURES.....</b>	<b>101</b>
<b>15.0.0 APPENDICE VI: PARAMETRI FISICI E CHIMICI DELLA COLONNA D'ACQUA ..</b>	<b>106</b>
<b>16.0.0 APPENDICE VII: CERTIFICATI DI ANALISI DEI CAMPIONI DI ACQUA.....</b>	<b>113</b>
<b>17.0.0 APPENDICE VIII: CERTIFICATI DELLE GRANULOMETRIE SUI SEDIMENTI.....</b>	<b>114</b>
<b>18.0.0 APPENDICE IX: CERTIFICATI DELLE ANALISI CHIMICHE E MICROBIOLOGICHE SUI SEDIMENTI .....</b>	<b>115</b>
<b>19.0.0 APPENDICE X: TAVOLA DELLE PRINCIPALI BIOCENOSI.....</b>	<b>116</b>
<b>20.0.0 APPENDICE XI: LISTA DELLE SPECIE.....</b>	<b>117</b>

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	3 of 117

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	Localizzazione dell'area di indagine (da SOW) .....	7
Figura 2.	Sonda Seabird 19plus .....	18
Figura 3.	Rosette (a sinistra) e particolare dell'etichettatura delle bottiglie.....	19
Figura 4.	Disco di Secchi .....	20
Figura 5.	Contenitori utilizzati per lo stoccaggio dei campioni di acqua.....	21
Figura 6.	Filtraggio dei campioni di clorofilla .....	22
Figura 7.	Box corer (a sinistra) e scatola di campionamento (a destra) .....	23
Figura 8.	Scatola campionatrice del box corer e contenitori per il benthos .....	23
Figura 9.	Preparazione e conservazione del campione del benthos .....	24
Figura 10.	pHmetro portatile WTW pH 330i.....	24
Figura 11.	Posizione della Boa E1 .....	29
Figura 12.	Serie temporali relative alla Temperatura .....	30
Figura 13.	Serie temporali relative alla Salinità .....	31
Figura 14.	Serie temporali relative all'Ossigeno disciolto .....	32
Figura 15.	Profili di Torbidità per l'area della futura postazione.....	34
Figura 16.	Profili di Temperatura e Salinità per l'area di CLARA NW .....	35
Figura 17.	Profili di ossigeno disciolto (in mg/L e in %) per CLARA NW .....	37
Figura 18.	Profili di pH per l'area di CLARA NW .....	38
Figura 19.	Andamento dei Nutrienti nelle due stazioni di campionamento .....	40
Figura 20.	Distribuzione dei sedimenti in Adriatico centro-settentrionale .....	45
Figura 21.	Circolazione generale in Adriatico settentrionale e centrale.....	46
Figura 22.	Temperatura rilevata nei sedimenti dell'area di CLARA NW.....	51
Figura 23.	Rappresentazione dei risultati delle analisi granulometriche.....	53
Figura 24.	Rappresentazione dei risultati delle analisi granulometriche.....	54
Figura 25.	Concentrazioni dei metalli pesanti nei sedimenti indagati .....	58
Figura 26.	Concentrazioni di Fe, Hg, Ni, Va nei sedimenti indagati .....	59
Figura 27.	Abbondanza macrozoobenthos e struttura di comunità .....	64
Figura 28.	Numero totale di taxa.....	65
Figura 29.	Valori dell'indice AMBI nelle stazioni investigate .....	67

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	4 of 117

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1.	Abbreviazioni ed acronimi.....	5
Tabella 2.	Coordinate della futura piattaforma CLARA NW (come da SOW) .....	7
Tabella 3.	Coordinate teoriche dei punti di campionamento .....	8
Tabella 4.	Coordinate reali dei punti di campionamento .....	9
Tabella 5.	Datum geodetico e parametri di proiezione.....	10
Tabella 6.	Condizioni climatiche del 21 Agosto 2011 (come da DPR in allegato) .....	15
Tabella 7.	Etichettatura delle bottiglie Niskin .....	19
Tabella 8.	Metodi d'analisi per i campioni d'acqua.....	25
Tabella 9.	Metodi di analisi per i campioni di sedimento .....	26
Tabella 10.	Concentrazione di Clorofilla "a" nelle due stazioni di campionamento.....	39
Tabella 11.	Concentrazione dei Nutrienti nelle due stazioni di campionamento.....	39
Tabella 12.	Concentrazione degli Idrocarburi totali nelle due stazioni di campionamento	41
Tabella 13.	Concentrazione del Carbonio organico nelle due stazioni di campionamento	41
Tabella 14.	Parametri microbiologici nelle due stazioni di campionamento .....	42
Tabella 15.	Caratteristiche macroscopiche dei sedimenti raccolti per l'area di studio .....	48
Tabella 16.	Valori di pH, Eh e Temperatura nei sedimenti raccolti per l'area di studio ....	50
Tabella 17.	Classificazione della tessitura dei sedimenti (Shepard, 1954) .....	52
Tabella 18.	Carbonio organico totale nelle due stazioni di campionamento.....	55
Tabella 19.	Idrocarburi totali nelle due stazioni di campionamento.....	56
Tabella 20.	Metalli pesanti nei due livelli di campionamento.....	57
Tabella 21.	Concentrazioni medie dei metalli pesanti nell'area di CLARA NW. ....	59
Tabella 22.	Valori delle concentrazioni di solfito riduttori nei sedimenti indagati .....	60
Tabella 23.	Contributo percentuale dei gruppi tassonomici principali .....	64
Tabella 24.	Indici biotici .....	66
Tabella 25.	Classificazione del disturbo del sito e stato ecologico.....	67
Tabella 26.	Profilo verticale dei parametri chimico-fisici su AM574_CNW_01 .....	106
Tabella 27.	Profilo verticale dei parametri chimico-fisici su _CNW_01 (continua) .....	107
Tabella 28.	Profilo verticale dei parametri chimico-fisici su _CNW_01 (continua) .....	108
Tabella 29.	Profilo verticale dei parametri chimico-fisici su _CNW_01 (continua) .....	109
Tabella 30.	Profilo verticale dei parametri chimico-fisici su _CNW_02 .....	110
Tabella 31.	Profilo verticale dei parametri chimico-fisici su _CNW_02 (continua) .....	111
Tabella 32.	Profilo verticale dei parametri chimico-fisici su _CNW_02 (continua) .....	112

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	5 of 117

## 1.0.0 ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI

**Tabella 1. Abbreviazioni ed acronimi**

<b>b.s.l.</b>	Below sea level
<b>DGPS</b>	Sistema di posizionamento globale differenziale
<b>GGA</b>	Sistema di posizionamento globale – stringa NMEA
<b>GLL</b>	Sistema di posizionamento globale – stringa NMEA
<b>GPS</b>	Sistema di posizionamento globale
<b>km</b>	chilometri
<b>m</b>	metri
<b>L.R.</b>	Limite di Rilevabilità
<b>MRU</b>	Motion reference unit
<b>NMEA</b>	National Marine Electronics Association
<b>IPA</b>	Idrocarburi Policiclici Aromatici
<b>PCB</b>	Policlorobifenili
<b>POC</b>	Pesticidi organoclorurati
<b>QC</b>	Controllo di Qualità
<b>SOW</b>	Scope of work
<b>TM</b>	Proiezione Trasversa di Mercatore
<b>TOC</b>	Carbonio organico totale
<b>UMC</b>	Unresolved mixture complex

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	6 of 117

## 2.0.0 PREMESSA

Il **21 Agosto 2011** è stato eseguito dalla Società GAS s.r.l., Geological Assistance & Services, in collaborazione con la società EcoTechSystems s.r.l. (Spin-off dell'Università Politecnica delle Marche), un rilievo ambientale nell'area interessata dalla messa in opera della piattaforma CLARA NW, nel Mare Adriatico centrale.

Scopo del lavoro è stato quello di acquisire informazioni sulle caratteristiche fisiche, chimiche, biologiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti dell'area di studio.

Il rilievo è stato commissionato dalla Società ENI S.P.A – EXPLORATION & PRODUCTION DIVISION (MILANO) sulla base del contratto 5200004251/FI1 – ordine di lavoro n° 4300137856 - ed è conforme alla specifica tecnica sotto elencata (indicata in seguito come SOW) e a tutti i documenti in essa citati:

<b>DOCUMENT NUMBER</b>	<b>GEOPR-2011008-GH-SPT-01</b>
<b>PRODUCED BY</b>	<b>GEOPR</b>
<b>DISTRIBUTION</b>	<b>DICS – PROG / CS - PMB</b>
<b>DOCUMENT TITLE</b>	<b>Scope of work for Geophysical / Geotechnical / Environmental Surveys CLARA NW location Sealine CLARA NW – CALIPSO Adriatic Sea – Offshore Italy</b>

Le analisi fisiche, chimiche e microbiologiche sui campioni di acqua e sedimento sono state effettuate presso il Laboratorio **Gruppo CSA, Centro Studi Ambientali, Rimini**, mentre le analisi e le elaborazioni dei dati sulle comunità macrozoobenthoniche sono state realizzate presso i laboratori di EcoTechSystems s.r.l.

I paragrafi successivi illustrano i risultati e le elaborazioni dei dati ottenuti dalle analisi.

I certificati analitici in originale sono riportati in appendice alla presente relazione (Appendice VII, VIII e IX).

La Tavola delle principali biocenosi è in calce al presente Rapporto (Appendice X).

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	7 of 117

### 3.0.0 AREA DI LAVORO

L'area di lavoro è situata nel Mare Adriatico centrale, a circa 20 miglia al traverso di Ancona (Figura 1).

Le coordinate del centro della futura piattaforma sono riportate in Tabella 2.

Tabella 2. Coordinate della futura piattaforma CLARA NW (come da SOW)

Futura piattaforma CLARA NW			
Roma 1940		Gauss Boaga Fuso Est	
Latitudine (N)	Longitudine (E)	Nord (m)	Est (m)
43°48'07.723"	14°01'23.862"	4850450	2441430

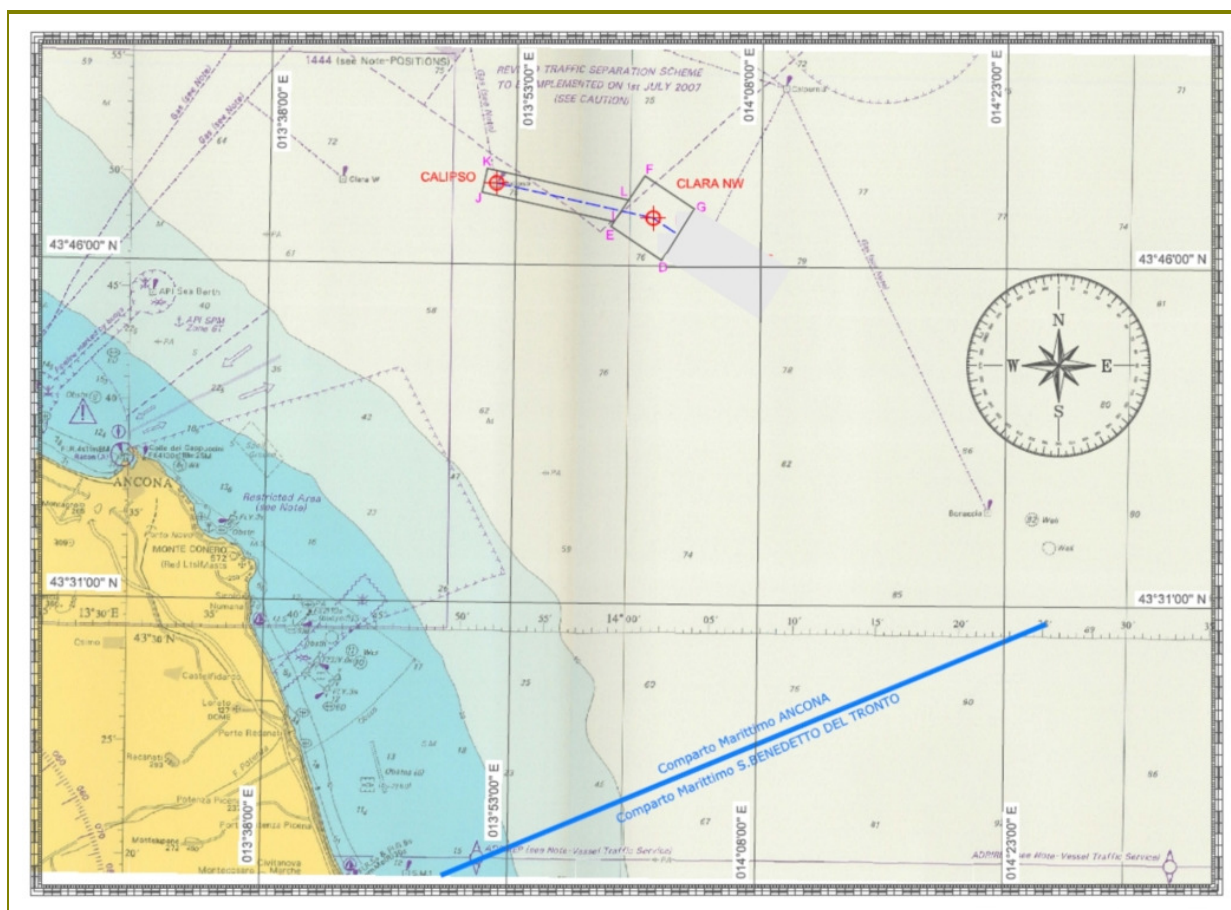


Figura 1. Localizzazione dell'area di indagine (da SOW)



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	8 of 117

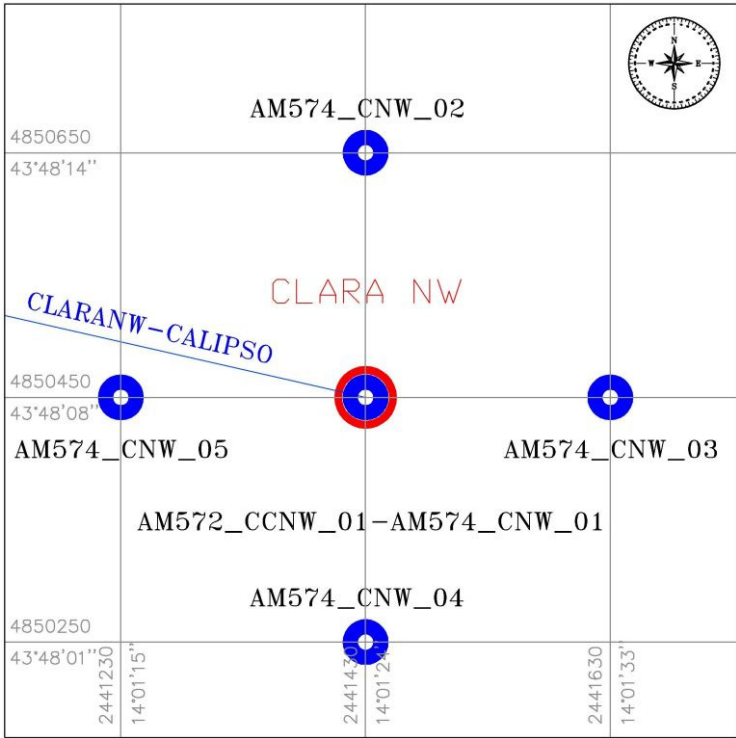
#### 4.0.0 POSIZIONAMENTO DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

Come da specifica tecnica (**Doc. Nr. 2488/GEDA: Rilievi ambientali di un sito di piattaforma, Rilievi ambientali di un tracciato di sealine**), la caratterizzazione ambientale è stata effettuata su cinque (5) stazioni di campionamento, di cui una (1) in corrispondenza della posizione centrale dell'area (su coordinate fornite dal Committente) e quattro (4) a distanza di 200 metri dalla stazione precedente, posizionate in corrispondenza delle quattro direzioni cardinali.

Le coordinate teoriche delle stazioni di campionamento e la localizzazione geografica delle stazioni è riportata in Tabella 3, mentre in Tabella 4 sono restituite ed illustrate le posizioni reali dei medesimi punti.

Tabella 3. Coordinate teoriche dei punti di campionamento

Futura piattaforma <b>CLARA NW</b>					
Postazione	Roma 1940		Gauss Boaga Fuso Est		Profondità (m)
	Latitudine (N)	Longitudine (E)	Northing (m)	Easting (m)	
AM574_CNW_01	43°48'07.723"	14°01'23.862"	4850450	2441430	76.0
AM574_CNW_02	43°48'14"	14°01'24"	4850650	2441430	76.0
AM574_CNW_03	43°48'08"	14°01'33"	4850450	2441630	76.0
AM574_CNW_04	43°48'01"	14°01'24"	4850250	2441430	76.0
AM574_CNW_05	43°48'08"	14°01'15"	4850450	2441230	76.0

La linea blu indica la rotta teorica del futuro sealine che collegherà la futura postazione CLARA NW con la piattaforma esistente CALIPSO

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE

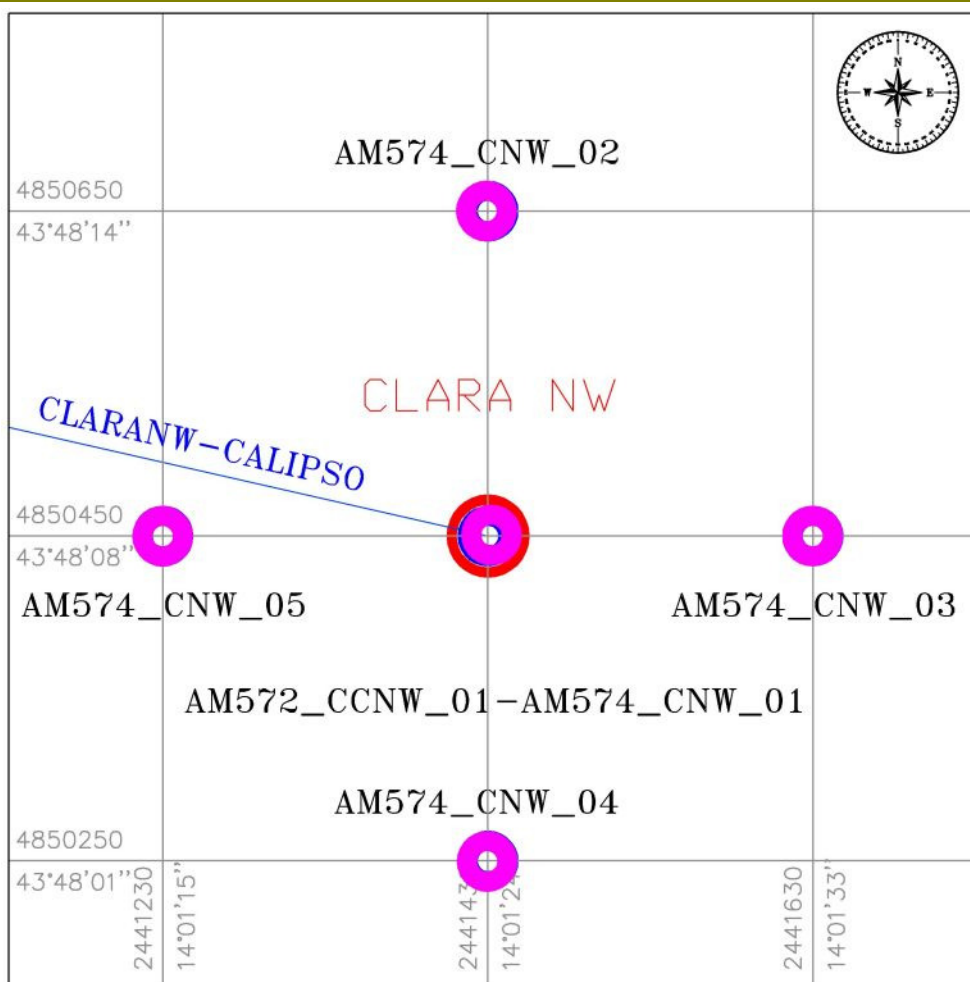
GAS



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	9 of 117

Tabella 4. Coordinate reali dei punti di campionamento

Futura piattaforma CLARA NW					
Postazione	Roma 1940		Gauss Boaga Fuso Est		Profondità (m)
	Latitudine (N)	Longitudine (E)	Northing (m)	Easting (m)	
AM574_CNW_01	43°48'07"	14°01'23"	4850450.67	2441432.16	76.8
AM574_CNW_02	43°48'14"	14°01'23"	4850650.10	2441429.07	76.2
AM574_CNW_03	43°48'07"	14°01'32"	4850450.02	2441629.76	75.8
AM574_CNW_04	43°48'01"	14°01'23"	4850249.67	2441429.49	76.1
AM574_CNW_05	43°48'07"	14°01'14"	4850449.88	2441229.83	76.0



La linea blu indica la rotta teorica del futuro sealine che collegherà la futura postazione CLARA NW con la piattaforma esistente CALIPSO; i simboli di colore fucsia indicano le posizioni reali delle stazioni di campionamento rispetto a quelle teoriche in blu

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	10 of 117

#### 4.1.0 Datum geodetico e Proiezione cartografica

Tutte le coordinate sono riferite al Datum indicato in Tabella 5:

**Tabella 5. Datum geodetico e parametri di proiezione**

Datum geodetico	Roma 1940
Proiezione	Gauss Boaga fuso est
Falso nord	0
Falso est	2.520.000
Longitudine del Meridiano Centrale	15 gradi E
Fattore di scala sul Meridiano Centrale	0.9996
shift sull'asse X da WGS84 a MM40 (metri)	+ 223.7
shift sull'asse Y da WGS84 a MM40 (metri)	+ 67.38
shift sull'asse Z da WGS84 a MM40 (metri)	- 1.34

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	11 of 117

## 4.2.0 Personale e Diario dei Lavori

### 4.2.1 Personale

Project Manager	MATTEO FORASTIERE
-----------------	-------------------

#### Personale a bordo

Capomissione	MASSIMO VITALI
Tecnici Senior	FABIO SANTI
	FRANCESCO LUCENTI
Tecnici / Geologi	GIUSEPPE GIUDICE
	MAURO CENCIARINI
Tecnici Ambientali	DANIELA MENCUCCI
	DIEGO BRUCIAFERRI
Pilota ROV	DANIELE DELL'ANNA

Rappresentante del Cliente	PAOLO CASAMANTI
----------------------------	-----------------

#### Personale a terra

Elaborazione dati per il report ambientale	DANIELA MENCUCCI
	MIRKO MAGAGNINI
Controllo di Qualità	FABRIZIO ZUCCHINI

### 4.2.2 Diario delle operazioni

L'Appendice I "Daily Project Reports" illustra in dettaglio le operazioni eseguite a bordo.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	12 of 117

## 5.0.0 POSIZIONAMENTO E SISTEMA DI NAVIGAZIONE

### 5.1.0 Posizionamento di superficie

Il posizionamento superficiale è stato garantito da un sistema di posizionamento primario DGPS C-Nav 2050M e da un sistema di posizionamento secondario DGPS C-Nav 1010R per tutta la durata del rilievo.

L'antenna C-Nav procura la posizione GPS per la nave direttamente al ricevitore C-Nav 2050M. La correzione differenziale deriva dalla medesima antenna nello stesso ricevitore.

### 5.2.0 Sistema di Navigazione

Il sistema di navigazione che ha fornito ed organizzato i dati di posizionamento consiste in:

- Workstation HP Z600 Processore Intel® Xeon® Six-Core X5675 – Windows Seven;
- Interfaccia periferica a 16 porte per Moxa e Com1-Com 2 PC;
- Software di navigazione QPS QinsY, ver. 9 per Windows Seven;

Il computer di navigazione invia e riceve stringhe seriali a/da tutto il sistema.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	13 of 117

## 6.0.0 STRUMENTAZIONE AMBIENTALE E METODI

### 6.1.0 Acquisizione parametri chimico-fisici in colonna d'acqua

I parametri chimico-fisici in colonna d'acqua (Pressione, Salinità, Temperatura, pH, Ossigeno Disciolto, Torbidità) sono stati acquisiti *in situ* mediante sonda multiparametrica CTD SBE19plus SEACAT Profiler (Sea-Bird Electronics Inc.). La sonda è stata calata mediante verricello ad una velocità inferiore a  $1 \text{ m s}^{-1}$ . Ciascuna calata è stata preceduta da una fase di acclimatazione dello strumento in superficie per il tempo necessario al fine di massimizzare la precisione delle misure effettuate (da 5 a 10 minuti immediatamente al di sotto della superficie dell'acqua). Dopo il recupero, i dati immagazzinati dalla sonda sono stati acquisiti e processati mediante il pacchetto software Seasoft fornito dalla casa costruttrice.

### 6.2.0 Prelievo dei campioni

I campioni di acqua di mare sono stati raccolti nelle stazioni AM574\_CNW\_01 e AM574\_CNW\_02. L'Appendice IV riporta l'elenco dei campioni prelevati (acque e sedimenti). La nomenclatura è stata codificata come sotto riportato:

#### Campionamento delle acque.

- AM574\_#C;
- AM574\_#W1A/2A/3A, \_#W1B/2B/3B,
- AM574\_#M1/M2/M3;

dove # indica la postazione, C indica l'aliquota relativa al campione della clorofilla, W\_A indica l'aliquota per l'analisi dei Nutrienti, W\_B quella per gli Idrocarburi Totali e il Carbonio organico, M quella per le analisi microbiologiche; 1/2/3 indicano le quote di campionamento come riportato di seguito:

- 1) -1m dalla superficie;
- 2) metà della profondità massima nel punto considerato (in questo caso pari a 38m circa);
- 3) -1m dal fondo.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	14 of 117

### Campionamento dei sedimenti:

I campioni di sedimento sono stati raccolti presso tutte le 5 stazioni di indagine riportate in Tabella 3. La nomenclatura è stata codificata come di seguito riportato:

- AM574\_#S;
- AM574\_#B1/B2/B3;
- AM574\_#F
- AM574\_#G1;
- AM574\_#G2

dove # indica la postazione; S indica l'aliquota per l'analisi tessiturale (granulometria); B1 indica l'aliquota per l'analisi dei Metalli pesanti nello strato sedimentario superficiale (0-2 cm; stima delle concentrazioni di Al, Ba, Cr, Pb, Cu, Zn); B2 indica l'aliquota per le analisi del Carbonio organico, degli Idrocarburi totali (C>12), degli Idrocarburi Alifatici e Aromatici, e per le analisi dei Metalli Pesanti (Ca, Zn, Al, Pb, Cu, Cr, Hg, Fe, Ni, Va) nello strato sedimentario 10-20 cm dall'interfaccia acqua-sedimento); B3 indica l'aliquota degli idrocarburi volatili (C<12) nello strato sedimentario 10-20 cm dall'interfaccia acqua-sedimento); F indica le aliquote per l'analisi microbiologica; G1 e G2 indicano le aliquote per le analisi di abbondanza e biodiversità del macrozoobenthos.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	15 of 117

### 6.3.0 Operazioni a bordo

La raccolta dei campioni di acqua e sedimento è stata effettuata il 21 Agosto 2011 alle condizioni meteomarine descritte in Tabella 6.

**Tabella 6. Condizioni climatiche del 21 Agosto 2011 (come da DPR in allegato)**

METEO: 21/08/2011						
Time	BAROM	WIND		WAVE	VIZ.	SKY
(Local)	mb	Speed (Kts)	Dir	HEIGHT m	Km	CONDS
6.00	1020	0	/	0.10	10	sereno
12.00	1020	0	/	0.10	10	sereno
18.00	1020	0	/	0.10	10	sereno
24:00	1020	0	/	0.10	10	sereno

#### 6.3.1 Campionamento della colonna d'acqua

I campioni di acqua di mare sono stati raccolti mediante l'utilizzo di bottiglie Niskin montate su una rosette mod. HYDRO-BIOS, Appareteau GmbH (Figura 3) alle profondità di campionamento riportate nel paragrafo 6.2.0. Le bottiglie sono state pre-trattate con Alconox (Alconox Inc., USA) e risciacquate con acqua di mare per il primo utilizzo.

I campioni di acqua per la determinazione della concentrazione della Clorofilla "a" sono stati raccolti alle seguenti profondità:

- -1m (quota superficiale);
- profondità "T", denominata profondità del disco di Secchi (dove "T" rappresenta il punto di estinzione del disco calcolato come la media tra la profondità di scomparsa e quella di ricomparsa del disco stesso);
- profondità "2T" (che rappresenta il doppio della profondità del disco di Secchi);
- profondità "3T" (che rappresenta il triplo della profondità del disco di Secchi).

Il valore della trasparenza misurata con il Disco di Secchi (Figura 4) in data 21 Agosto è pari a 21 metri; di conseguenza le due profondità di campionamento successive, indicate come "2T" e "3T" sono state definite pari rispettivamente a 42 metri e 63 metri.

Il miscelamento delle quattro aliquote sopra menzionate ha costituito il campione di clorofilla "a", rappresentativo della zona eufotica, per un volume totale di 2 litri. Tutti i campioni raccolti sono stati conservati provvisoriamente al buio in bottiglie della capacità di 2 litri, e successivamente filtrati entro 8 ore dal prelievo. I filtri (GF/F 0.45µm) sono stati conservati a una temperatura di -20 °C fino al momento delle analisi in laboratorio.

I campioni per la determinazione di nitriti, nitrati e ortofosfati sono stati trasferiti in contenitori da 250mL e mantenuti alla temperatura di -20°C fino alle analisi di



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	16 of 117

laboratorio. I campioni destinati alla quantificazione della concentrazione di idrocarburi totali e TOC sono stati trasferiti in una bottiglia in vetro (1L) (Figura 5) e conservati alla temperatura di -20°C fino alle analisi di laboratorio. Per la determinazione delle abbondanze dei batteri coltivabili, il campione è stato trasferito in contenitori sterili mantenuti alla temperatura di 4°C fino alle analisi di laboratorio.

### 6.3.2 Campionamento dei sedimenti

Il prelievo dei campioni di sedimento è stato effettuato in tutte le stazioni di indagine attraverso l'utilizzo di un box-corer (dimensioni della scatola: 17 x 17 x 25 cm).

Ad ogni stazione, dopo il recupero e la messa in sicurezza del box corer a bordo, è stata effettuata un'ispezione del materiale raccolto al fine di verificarne la qualità. Successivamente l'acqua d'interfaccia con il sedimento è stata rimossa senza perturbare il sedimento superficiale al fine di procedere con la corretta descrizione dell'aspetto macroscopico del campione. In particolare sono state effettuate le seguenti operazioni:

- ✓ documentazione fotografica del campione;
- ✓ misurazione di pH, Eh (potenziale di ossido-riduzione, in mV) e temperatura (°C);
- ✓ descrizione dell'aspetto macroscopico del sedimento con riferimento alla sua tessitura, colore, odore ed eventuale presenza di concrezioni o altri materiali grossolani.

Prima dell'inizio delle attività di campionamento, tutte le attrezzature impiegate per il prelievo ed il trattamento dei campioni sono state opportunamente pulite per rimuovere ogni possibile residuo prima del loro reimpiego tra un campione e l'altro.

Al termine di queste operazioni è stata utilizzata acqua di mare prelevata *in situ* per il risciacquo definitivo.

Campioni di sedimento destinati alla quantificazione dei metalli pesanti (Ba, Pb, Zn, Cu, Al, Cr) sono stati prelevati, come da SOW, dallo strato sedimentario superficiale (0-2 cm).

Dai primi 10 - 20 cm di profondità del sedimento sono stati prelevati campioni destinati alla quantificazione di Carbonio organico (TOC), Idrocarburi totali (THC), Idrocarburi alifatici e aromatici totali e dei seguenti metalli pesanti: Ba, Fe, Cu, Cr, Pb, Ni, Zn, V, Hg, Al.

Tutti i campioni di sedimento raccolti sono stati trasportati e conservati secondo metodologie di riferimento nazionali e/o internazionali ufficialmente riconosciute.

Il campionamento del macrozoobenthos è stato eseguito mediante box corer (dimensione scatola di acciaio inossidabile: 17cm x 17cm x 25cm). Il sedimento risultante è stato setacciato mediante setaccio a maglia 0.5mm. Il residuo è stato successivamente trasferito in appositi contenitori di polietilene ad alta densità etichettati e fissato con formalina tamponata (concentrazione finale 5%) in acqua di mare. I campioni destinati alle analisi microbiologiche sono stati conservati in

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	17 of 117

contenitori sterili, mentre quelli per le analisi chimiche sono stati preservati in flaconi di vetro e di polietilene ad alta densità a seconda dell'analita considerato. In Appendice IV sono elencati i tipi di contenitori usati e le modalità di conservazione dei campioni.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	18 of 117

## 6.4.0 Strumentazione

### 6.4.1 Acquisizione dei parametri chimico-fisici e campionamento delle acque

I parametri chimico-fisici della colonna d'acqua sono stati acquisiti mediante sonda multiparametrica CTD SBE19plus SEACAT Profiler (Sea-Bird Electronics Inc.) equipaggiata con sensori ausiliari di pH, Ossigeno Disciolto, Torbidità e dotata di una pompa per l'esecuzione delle misure in condizioni di flusso controllato (Figura 2). La scheda tecnica è riportata in Appendice III.

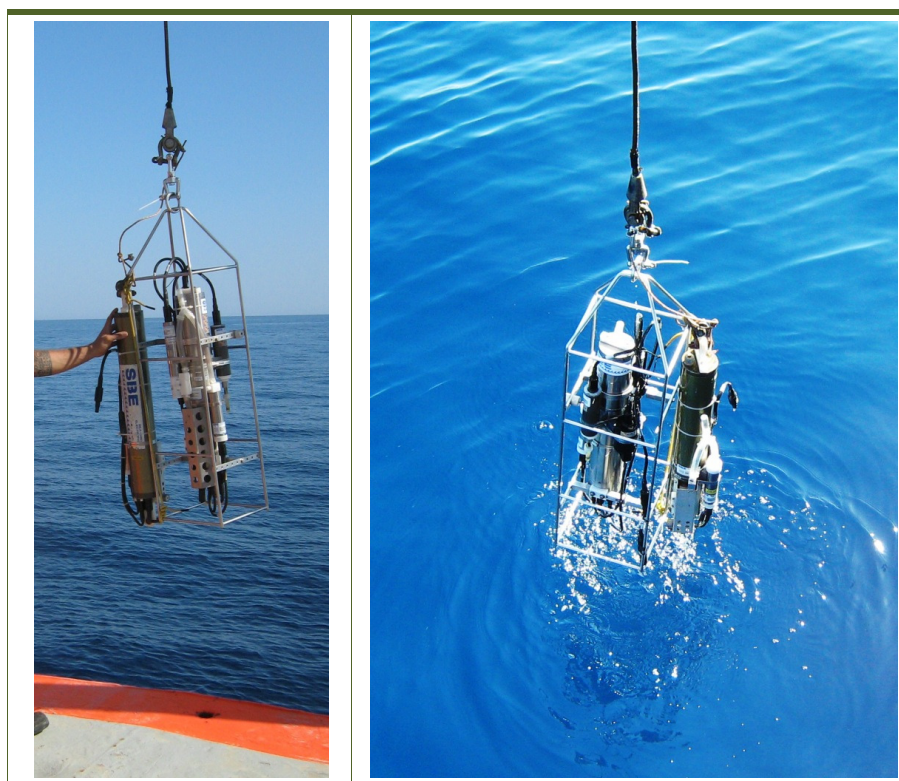


Figura 2. Sonda Seabird 19plus

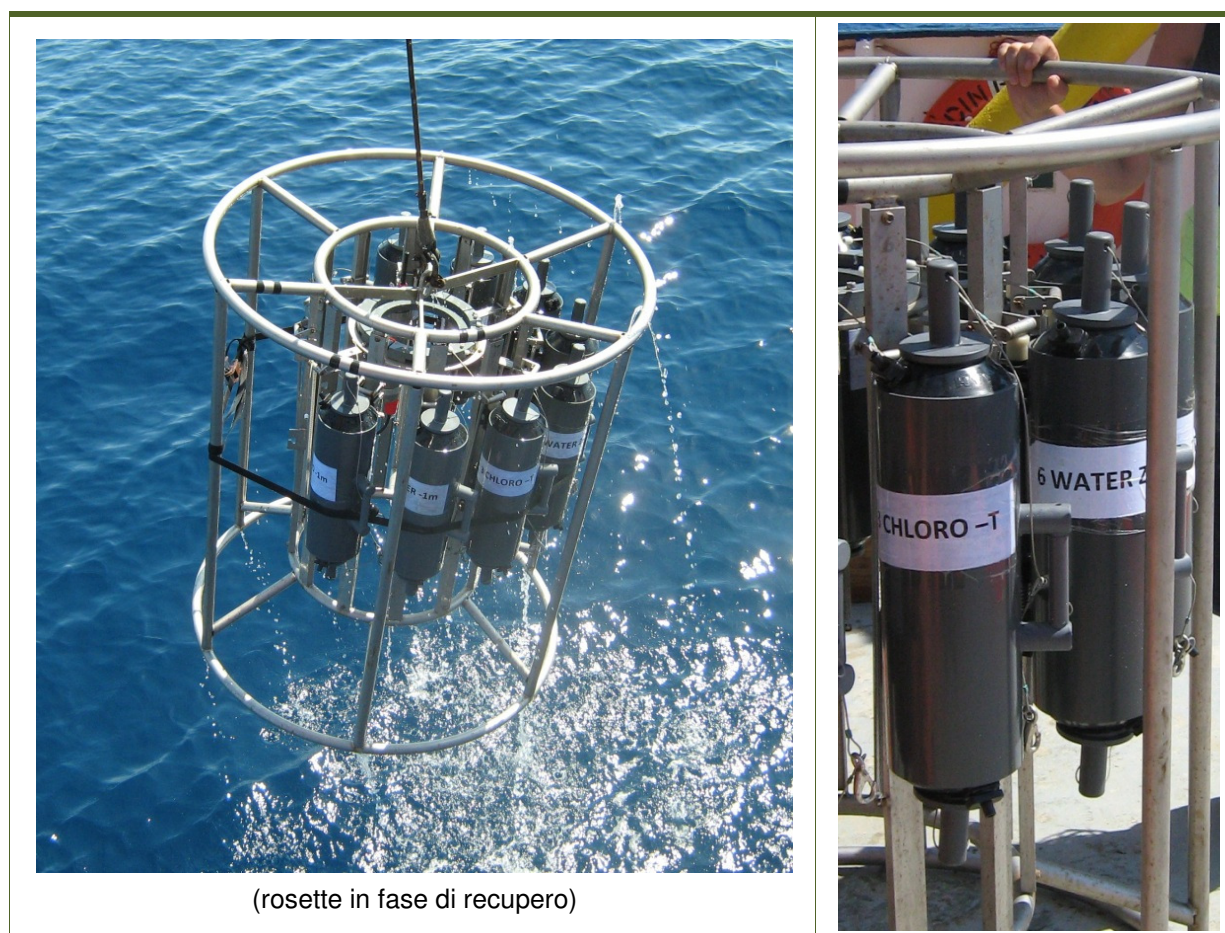
Il campionamento delle aliquote d'acqua è avvenuto tramite l'utilizzo di 7 bottiglie Niskin, montate su una rosetta (HYDRO-BIOS, Apparatebau GmbH - Figura 3).

Ogni bottiglia è stata dedicata ai prelievi in funzione delle analisi e delle profondità di campionamento come riportato in Tabella 7:

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	19 of 117

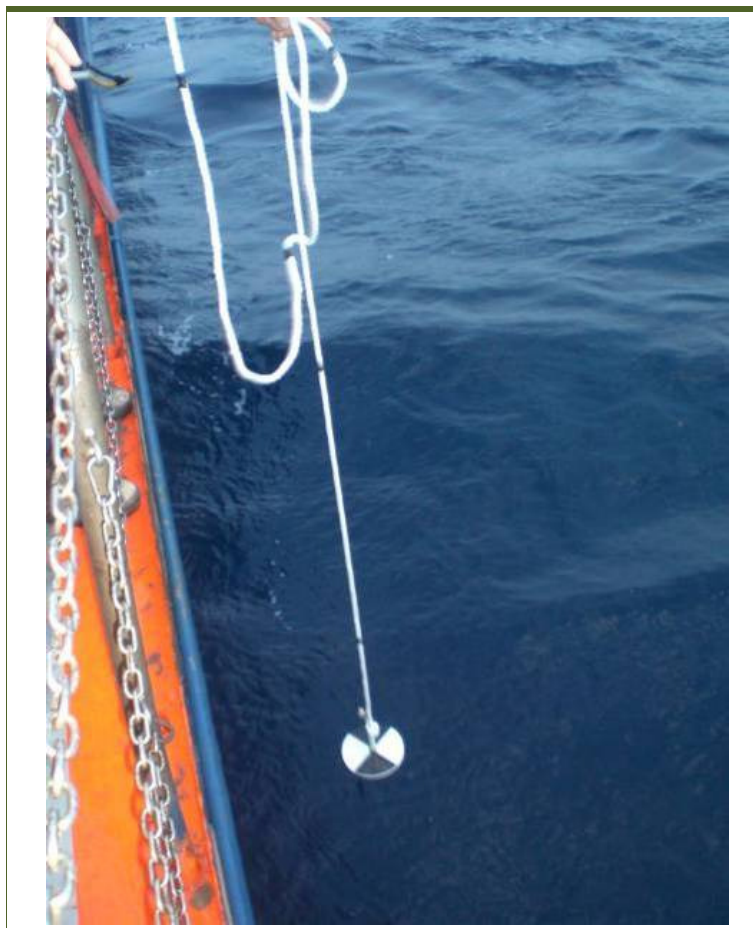
**Tabella 7. Etichettatura delle bottiglie Niskin**

Niskin ID	Utilizzo
Bottiglia 1	Clorofilla (-1m)
Bottiglia 2	Campione superficiale (-1m)
Bottiglia 3	Clorofilla (profondità del disco di Secchi, T = -21m)
Bottiglia 4	Campione a profondità intermedia (Z/2 ~ -38m)
Bottiglia 5	Clorofilla (2 x profondità del disco di Secchi, 2T = -42m)
Bottiglia 6	Clorofilla (3 x profondità del disco di Secchi, 3T = -63m)
Bottiglia 7	Campione di fondo (Z = -74m)



**Figura 3. Rosette (a sinistra) e particolare dell'etichettatura delle bottiglie**

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	20 of 117



**Figura 4. Disco di Secchi**

Tutti i campioni d'acqua destinati alle analisi chimiche sono stati conservati in idonei contenitori come riportato nella documentazione tecnica in Appendice IV (Figura 5).

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	21 of 117

Analisi	Contenitore	Immagine
Clorofilla	Bottiglia di vetro da 2L + filtri GF/F	
Nitriti, Nitrati Ortofosfati	Bottiglia di plastica da 250ml	
Idrocarburi totali, TOC	Bottiglia di vetro da 1l	
Analisi microbiologiche	Contenitore sterile	

Figura 5. Contenitori utilizzati per lo stoccaggio dei campioni di acqua

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	22 of 117

I campioni d'acqua per l'analisi della Clorofilla sono stati filtrati mediante un apparato di filtrazione come illustrato in Figura 6.



**Figura 6. Filtraggio dei campioni di clorofilla**

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	23 of 117

#### 6.4.2 Campionamento dei sedimenti

Il campionamento dei sedimenti è stato effettuato con un box corer la cui scatola di campionamento, in acciaio inox, ha dimensioni pari a 17 x 17 x 25cm (Figura 7).

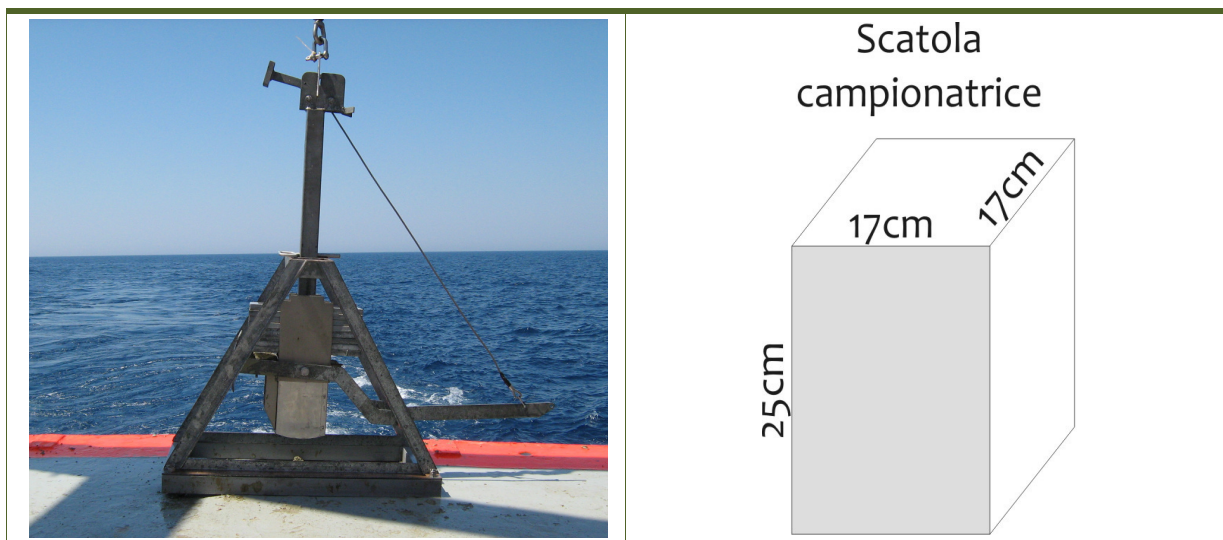


Figura 7. Box corer (a sinistra) e scatola di campionamento (a destra)

Il sedimento destinato alle analisi fisiche, chimiche e microbiologiche è stato prelevato e stoccato in appositi contenitori (sterili nel caso dei campioni per le determinazioni microbiologiche). Il campionamento del macrozoobenthos è stato effettuato allo stesso modo utilizzando il box corer sopra descritto ed eseguendo 2 repliche per ogni punto di campionamento.



Figura 8. Scatola campionatrice del box corer e contenitori per il benthos



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	24 of 117

Tutti i campioni di macrobenthos, raccolti su setaccio in acciaio con maglie a luce 0.5mm, sono stati raccolti in duplice replica, trasferiti in appositi contenitori (Figura 8) e conservati in formalina diluita in acqua di mare prefiltrata con concentrazione finale 5% (Figura 9).



Figura 9. Preparazione e conservazione del campione del benthos

La misura dei valori di pH ed Eh è stata ottenuta attraverso l'utilizzo di un pHmetro portatile da campo (WTW pH 330i / Cod. ETS\_3S / ETS\_4S) (Figura 10).



Figura 10. pHmetro portatile WTW pH 330i

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	25 of 117

### 6.5.0 Analisi di Laboratorio

L'elaborazione dei dati chimico-fisici della colonna d'acqua è stata effettuata mediante l'utilizzo del pacchetto software Seasoft fornito dalla casa costruttrice SeaBird. Lo stesso software è stato utilizzato anche per calcolare le variabili derivate (e.g. profondità, salinità). I dati sono stati mediati ogni metro di profondità, producendo un output nel formato .cnv. La restituzione grafica dei profili verticali dei singoli parametri è stata eseguita mediante appositi software per la grafica tecnica e scientifica.

Le analisi di laboratorio fisiche, chimiche e microbiologiche sono state effettuate dal Laboratorio Gruppo CSA (Centro Studi Ambientali) di Rimini (RN). I laboratori del Gruppo CSA sono accreditati ACCREDIA (n.0181) secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, che certifica la qualità delle metodologie applicate e l'affidabilità dei dati ottenuti. Le principali metodiche utilizzate dal Laboratorio sono ufficialmente riconosciute secondo standard italiani ed internazionali (APAT CNR IRSA, ICRAM, APHA, UNICHIM, ASTM, SEPA, UNI EN, NIOSH ecc.), e sono accreditate ACCREDIA.

Le tabelle sottostanti riportano l'elenco delle metodiche analitiche utilizzate per la determinazione delle variabili fisiche, chimiche e microbiologiche per i campioni di acque e sedimenti (Tabella 8, Tabella 9). Tutti i valori di concentrazione relativi alle variabili chimiche sono espresse in % o mg/kg di sedimento essiccato (s.s.).

**Tabella 8. Metodi d'analisi per i campioni d'acqua**

Analisi	U.M.	Metodi	Tecnica analitica	L.R.
Clorofilla	µg/L	APAT CNR IRSA 9020 Man 29 2003	Spettrofotometria UV-VIS	1
Carica batterica a 22°C e a 37°C	UFC/mL	UNI EN ISO 6222:2001	Membrane filtranti	0
Azoto ammoniacale (come N)	µg/L	Met. ICRAM 2001/2003 Acqua - scheda 7	Spettrofotometria UV-VIS	0.42
Azoto nitroso (come N)	µg/L	Met. ICRAM 2001/2003 Acqua - scheda 5	Spettrofotometria UV-VIS	0.11
Azoto nitrico (come N)	µg/L	Met. ICRAM 2001/2003 Acqua - scheda 6	Spettrofotometria UV-VIS	1.4
Fosforo totale (come P)	µg/L	Met. ICRAM 2001/2003 Acqua - scheda 9	Spettrofotometria UV-VIS	0.44
Ortofosfato (come P)	µg/L	Met. ICRAM 2001/2003 Acqua - scheda 4	Spettrofotometria UV-VIS	1.32
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	Gascromatografia spettrometria di massa	1
Carbonio organico	mg/L	EPA 9060A 2004	Spettrometria IR non dispersiva NDIR	0.5

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	26 of 117

**Tabella 9. Metodi di analisi per i campioni di sedimento**

Analisi	U.M.	Metodi	Tecnica analitica	Lim. Ril.
Analisi granulometrica	%	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	Gravimetria + sedigrafia a raggi X	0.01
<b>METALLI PESANTI</b>				
Ba	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2007	spettrometria atomica ICP-AES	0.5
Cu	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	spettrometria atomica ICP-AES	0.5
Pb	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	spettrometria atomica ICP-AES	1
Zn	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	spettrometria atomica ICP-AES	0.5
Hg	mg/kg s.s.	EPA 7473 2007	spettrometria atomica AMA	0.0005
Fe	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	spettrometria atomica ICP-AES	0.5
Cr	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	spettrometria atomica ICP-AES	0.5
Ni	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	spettrometria atomica ICP-AES	0.5
Va	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	spettrometria atomica ICP-AES	0.5
Al	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	spettrometria atomica ICP-AES	0.5
Idrocarburi alifatici totali	mg/kg s.s.	CNR IRSA 23B Q 64 Vol 3 1990	GC + detector ionizzazione di fiamma	0.1
Idrocarburi aromatici totali	mg/kg s.s.	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	1
Carbonio organico	% s.s.	ICRAM Sedimenti - scheda 4 2001/2003	analisi elementare	0.005
Idrocarburi totali (C>12)	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	GC + detector ionizzazione di fiamma	5
Idrocarburi totali (C =/< 12)	mg/kg s.s.	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	HS/GC + detector ionizzazione di fiamma	1
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/g s.s.	ICRAM sedimenti - scheda 6 2001/2003	Inclusione in piastra	10

Le analisi quali-quantitative delle comunità macrozoobentoniche sono state condotte presso il laboratorio di EcoTechSystems S.r.l., Spin off dell'Università Politecnica delle Marche. Durante le analisi ciascuna replica è stata trattata separatamente. I campioni sono stati conservati in una soluzione di formaldeide in acqua di mare (5% concentrazione finale) fino alle analisi di laboratorio. I campioni sono stati successivamente estratti dalla soluzione fissante, sciacquati, fatti sgocciolare e posti in soluzioni acquose di etanolo a concentrazione progressivamente maggiore fino ad una soluzione finale di conservazione costituita da etanolo al 75%.

Le operazioni di smistamento (sorting) sono state effettuate mediante stereomicroscopio con ingrandimento 6.5-50X.

Le successive operazioni di classificazione sono state effettuate mediante microscopia ottica (ingrandimento 5-100X). La classificazione degli organismi è stata operata fino al più basso livello sistematico possibile. Su tutti i campioni di

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	27 of 117

macrozoobenthos analizzati sono stati determinati: i) numero di individui, ii) numero di specie, iii) indice di diversità specifica (Shannon e Weaver, 1949), iv) indice di dominanza (Simpson, 1949), v) indice di ricchezza specifica (Margalef, 1958), vi) indice di equitabilità (i.e. *evenness*, Pielou 1966).

L'indice di diversità specifica ( $H'$ ) è stato calcolato mediante la seguente formula:

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

dove  $p_i = n_i/N$ ,  $n_i$  è il numero di individui della specie  $i$ -esima;  $n_i$  è il numero di individui di un taxon e  $N$  è il numero totale di individui.

L'indice di dominanza di Simpson è calcolato come segue:

$$D = \sum (n_i/N)^2$$

L'indice di ricchezza specifica di Margalef è stato calcolato come segue:

$$D = (S-1) / \log N$$

dove  $S$  è il numero totale di specie della comunità ed  $N$  il numero totale di individui.

L'indice di Pielou ( $J$ ), che indica come le abbondanze degli organismi siano ripartite tra le specie (*evenness*), è stato calcolato come segue:

$$J = H'/H_{\max}$$

dove  $H'$  è l'indice di Shannon e  $H_{\max}$  è la diversità massima (i.e.  $\log_2$  del numero di specie).

Infine, i dati di densità delle singole specie presenti in ciascuna stazione di campionamento sono stati utilizzati per il calcolo dell'indice AMBI (Borja et al., 2000; Muxica et al., 2007; Borja e Mader, 2008). Si tratta di un indice biotico utilizzato per le comunità bentoniche di fondo mobile, i cui valori sono compresi tra 0 (ambiente non inquinato o disturbato) e 7 (ambiente estremamente inquinato o disturbato). L'indice AMBI, sulla base del rapporto percentuale delle specie presenti nel campione (previamente suddivise in 5 gruppi ecologici a seconda del grado di tolleranza o sensibilità a un gradiente di stress ambientale) consente di suddividere gli ambienti marini costieri come segue:

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	28 of 117

1. non disturbati ( $0 \leq \text{AMBI} \leq 1$ );
2. leggermente disturbati ( $1 \leq \text{AMBI} \leq 3,5$ );
3. moderatamente disturbati ( $3,5 \leq \text{AMBI} \leq 5$ );
4. molto disturbati ( $5 \leq \text{AMBI} \leq 6$ );
5. estremamente disturbati ( $6 \leq \text{AMBI} \leq 7$ ).

I gruppi ecologici nei quali vengono raggruppate le specie (il cui elenco disponibile nel software AMBI 4.1 è aggiornato a dicembre 2007) sono così identificati:

*gruppo I* - Specie molto sensibili ad arricchimento organico e presenti solo in condizioni ambientali ottimali. Tale gruppo include i carnivori specialisti e alcuni policheti tubicoli detritivori.

*gruppo II* - Specie indifferenti all'arricchimento organico, sempre presenti in basse densità senza particolari variazioni nel tempo. Esse includono sospensivori, alcuni carnivori poco selettivi e scavatori.

*gruppo III* - Specie tolleranti ad un eccessivo arricchimento organico nei sedimenti. Queste specie possono essere presenti in condizioni normali, ma le loro popolazioni sono stimolate da un aumento di sostanza organica. Si tratta prevalentemente di detritivori superficiali.

*gruppo IV* - Specie opportuniste di secondo ordine; principalmente piccoli policheti detritivori sub-superficiali, come i cirratulidi.

*gruppo V* - Specie opportuniste di primo ordine; sono detritivori che proliferano in sedimenti poco ossigenati e ridotti.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	29 of 117

## 7.0.0 RISULTATI DEL RILIEVO AMBIENTALE

Lo scopo principale del rilievo ambientale in oggetto è stato quello di valutare la condizione dell'ambiente marino in cui verrà installata la futura piattaforma CLARA NW.

A questo proposito sono state indagate le seguenti componenti:

- 1.parametri fisici, chimici e microbiologici della colonna d'acqua;
- 2.caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del fondale.

## 7.1.0 Caratteristiche fisiche e chimiche della colonna d'acqua

### 7.1.1 Breve inquadramento bibliografico

**Caratteristiche oceanografiche.** Dati recenti riguardo le caratteristiche oceanografiche dell'area di indagine, rilevati attraverso l'utilizzo di boe oceanografiche e monitoraggi ad opera di ARPA Emilia Romagna e ISMAR-CNR di Bologna (Figura 11), sono riportati nelle figure seguenti. Nello specifico, sono illustrate le serie temporali dei parametri Temperatura, Salinità e Ossigeno disciolto (Figura 12, Figura 13, Figura 14).

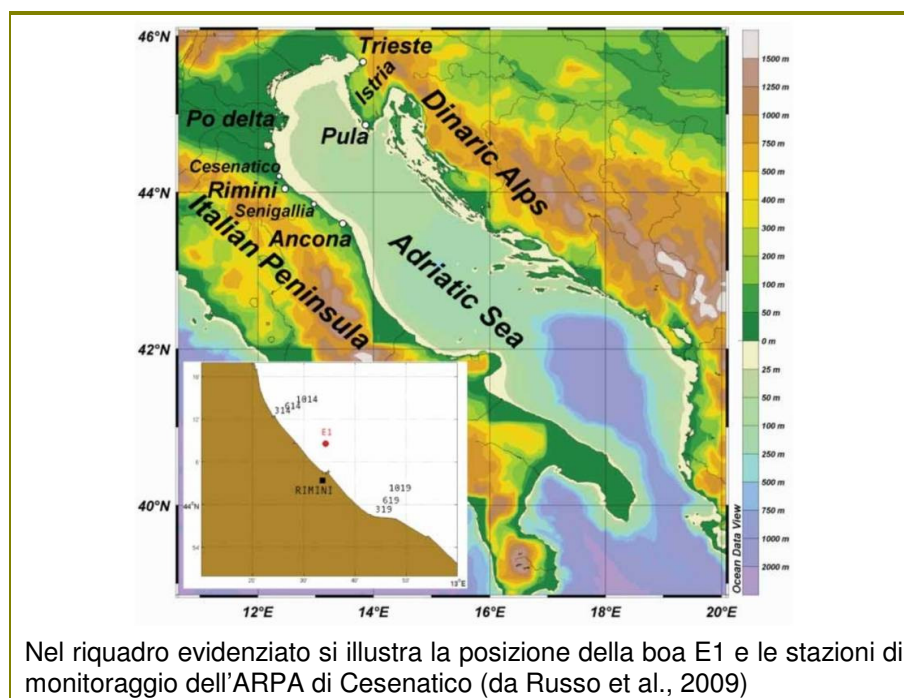


Figura 11. Posizione della Boa E1

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	30 of 117

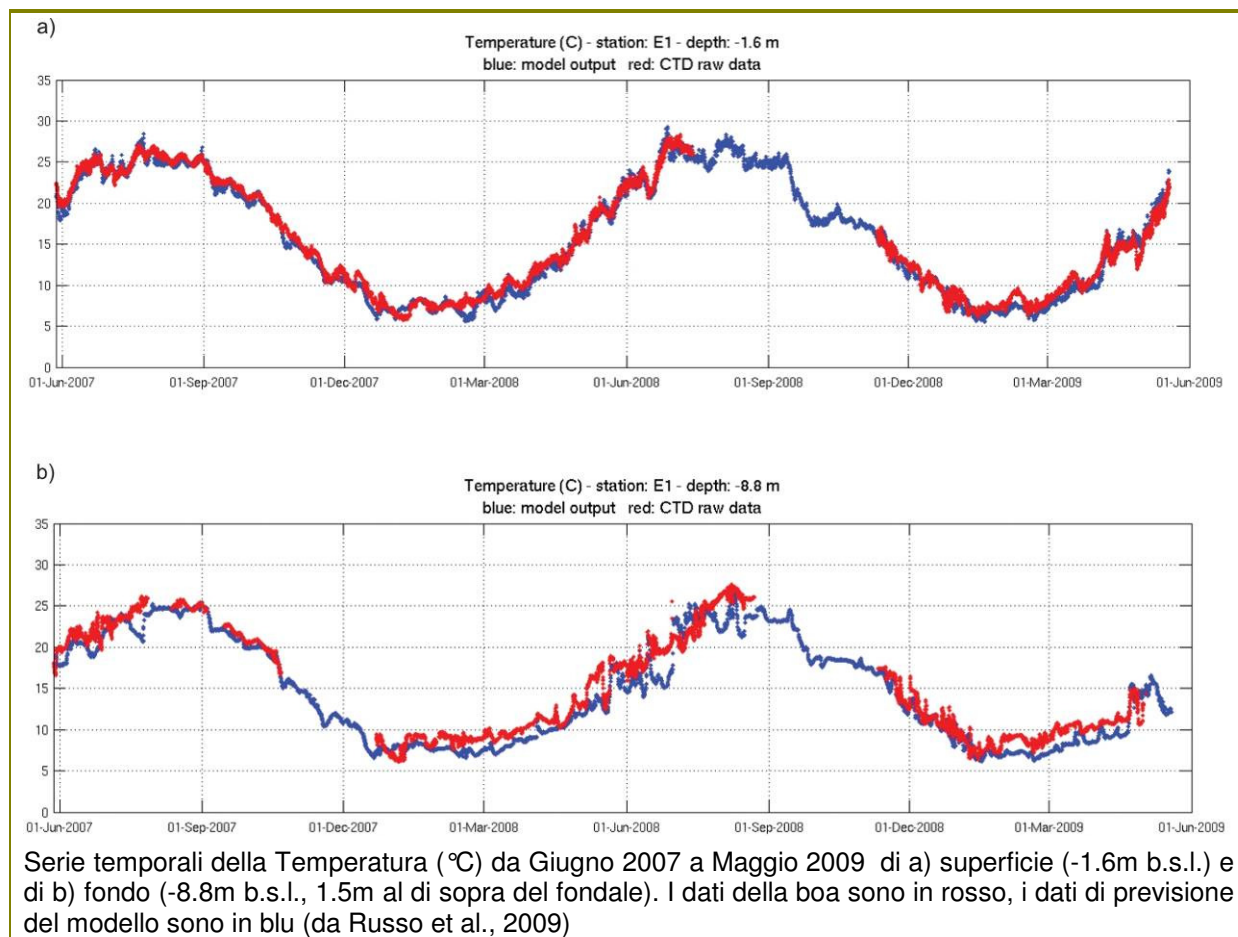
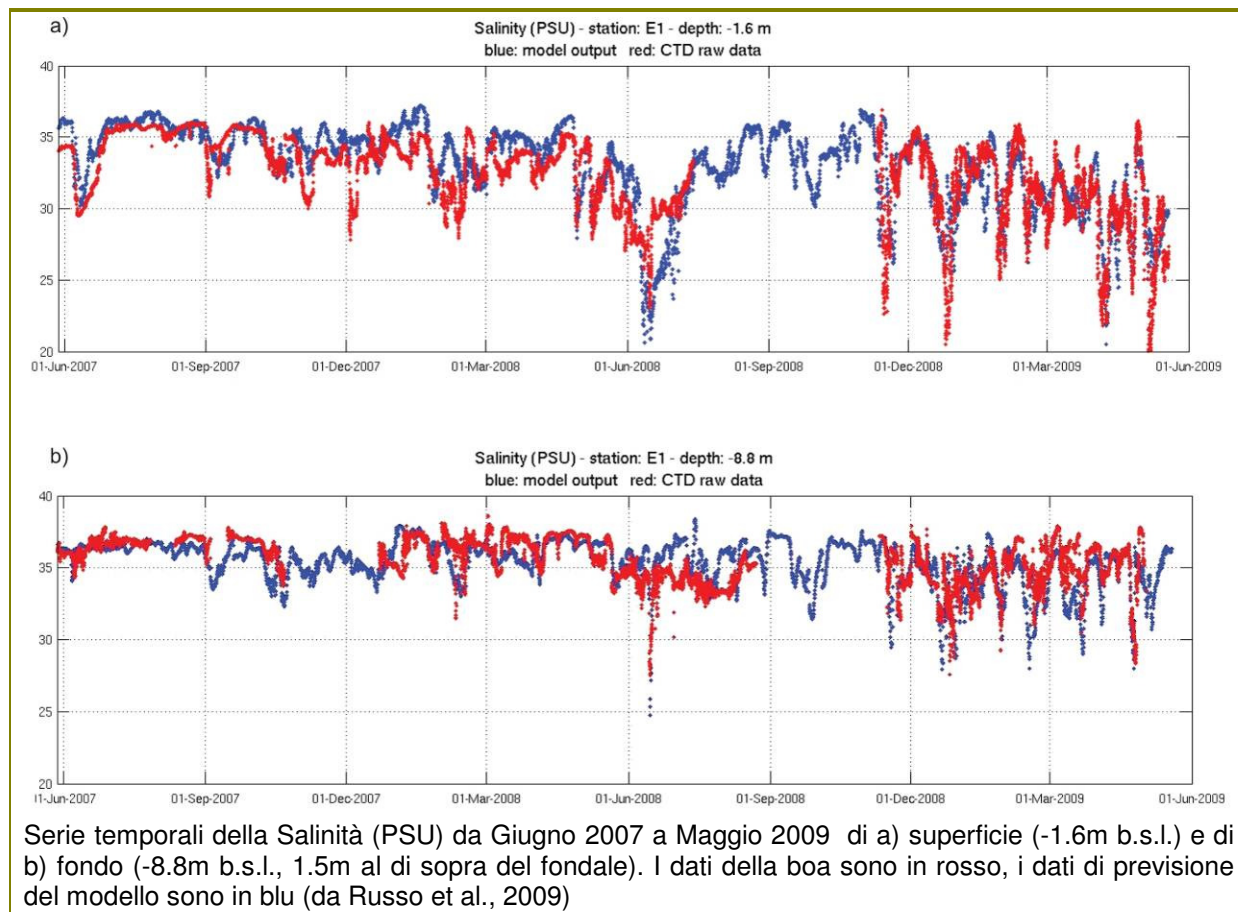


Figura 12. Serie temporali relative alla Temperatura

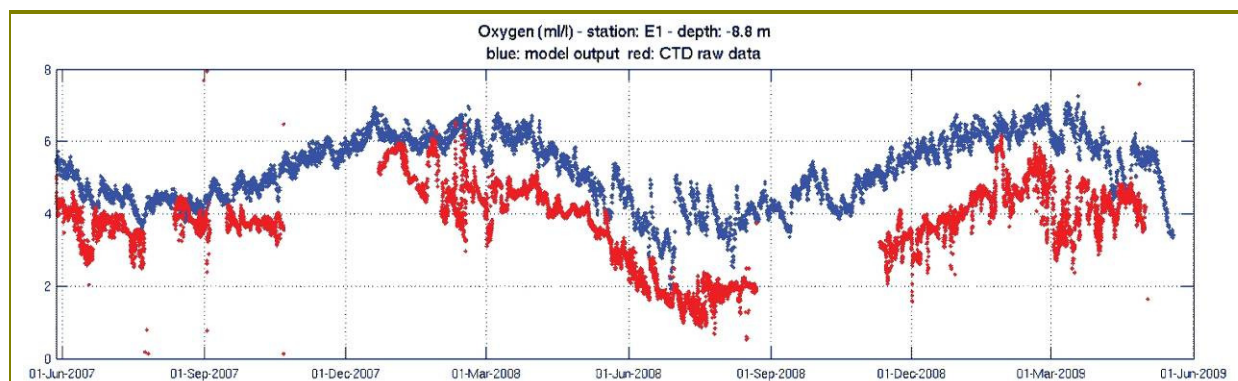
Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	31 of 117



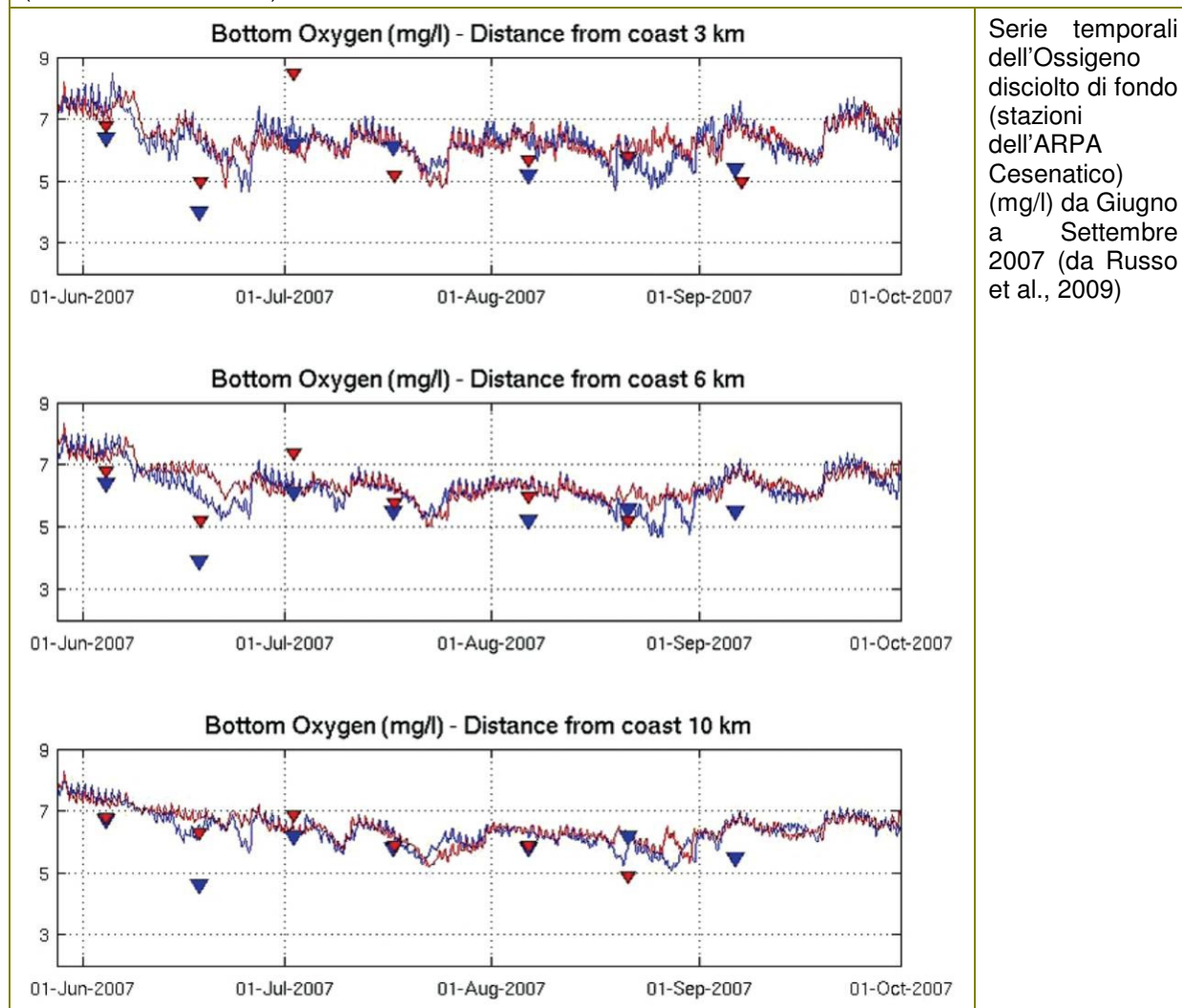
**Figura 13. Serie temporali relative alla Salinità**



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	32 of 117



Serie temporali dell'Ossigeno disciolto di fondo (-8.8m b.s.l., 1.5m al di sopra del fondale) (ml/l) da Giugno 2007 a Maggio 2009. I dati della boa sono in rosso, i dati di previsione del modello sono in blu (da Russo et al., 2009)



Serie temporali dell'Ossigeno disciolto di fondo (stazioni dell'ARPA Cesenatico) (mg/l) da Giugno a Settembre 2007 (da Russo et al., 2009)

Figura 14. Serie temporali relative all'Ossigeno disciolto

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	33 of 117

## **7.1.2 Parametri fisico-chimici della colonna d'acqua**

### **7.1.2.1 Trasparenza**

Le misure di profondità del Disco di Secchi hanno evidenziato una condizione di elevata trasparenza fornendo, in entrambe le stazioni, un valore pari a 21 metri. In Adriatico settentrionale e centrale, anche se in minor misura, la trasparenza può risultare influenzata dagli apporti di materiale particolato fine sospeso dai grandi fiumi settentrionali, che possono condizionare l'andamento anche a grande distanza dalla foce. Questo parametro varia anche in funzione della densità delle popolazioni fitoplanctoniche che, in caso di fioriture, può contribuire a ridurre l'intensità luminosa lungo la colonna d'acqua. Le condizioni idrodinamiche possono agire direttamente sulla trasparenza in quanto il moto ondoso aumenta la riflessione della radiazione luminosa in superficie, riducendone la penetrazione in profondità.

I valori di trasparenza possono essere utilizzati per calcolare la profondità del limite inferiore della zona eufotica (i.e. la parte della colonna d'acqua che si estende dalla superficie alla profondità alla quale la radiazione luminosa scende all'1% della radiazione solare incidente). Mediamente in acque marine tale valore viene considerato pari a circa il triplo della profondità del Disco di Secchi. Nel presente studio l'ampiezza della zona eufotica è risultata pari a circa 60 metri.

### **7.1.2.2 Torbidità**

La torbidità nelle stazioni indagate ha mostrato valori minimi (0.2 e 0.3FTU) e pressoché uniformi almeno sino a 60 metri di profondità in entrambe le stazioni (Figura 15). Un leggero innalzamento dei valori viene osservato in corrispondenza dello strato di acqua a contatto con il fondo, a partire dai 62 metri circa, all'interno del quale si passa da 0.25FTU a 1.16 e 2.11FTU. Tale considerazione viene comprovata anche dall'osservazione diretta che è avvenuta tramite l'ispezione ROV che ha messo in luce, in corrispondenza della zona di acqua a contatto con il fondale, la presenza di una leggera sospensione. In generale la media dei valori misurati, fatta eccezione per lo strato di acqua a contatto con il fondo, è inferiore a 0.2FTU. I profili verticali di questo parametro riflettono la generale omogeneità della colonna d'acqua messa in luce anche dall'esame delle altre variabili fisico-chimiche.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	34 of 117

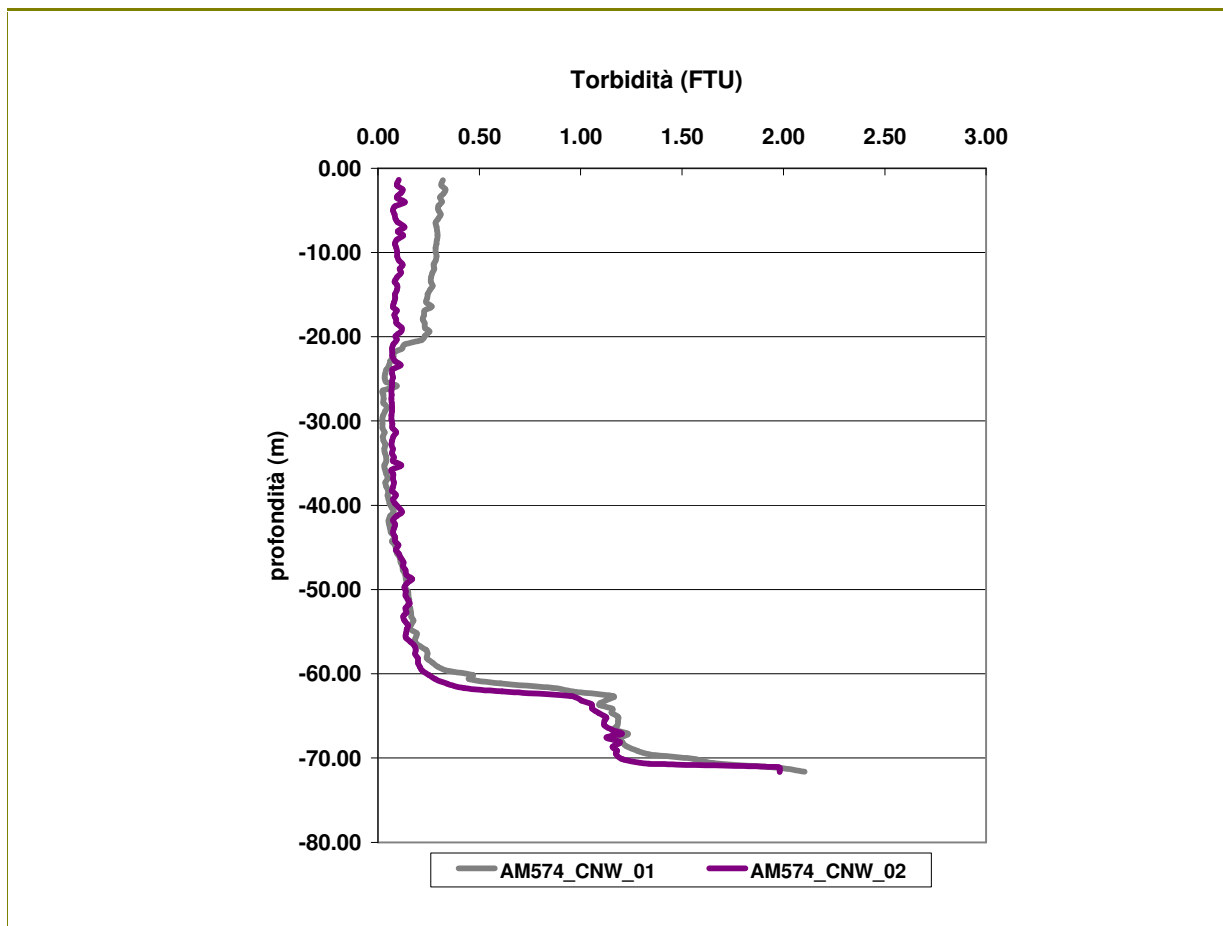


Figura 15. Profili di Torbidità per l'area della futura postazione

### 7.1.2.3 Temperatura e Salinità

I profili di temperatura (Figura 16) realizzati lungo la colonna d'acqua nelle due stazioni AM574\_CNW\_01 e \_02 sono pressoché identici. La caratteristica più evidente è sicuramente rappresentata dalla presenza del termoclino che si evidenzia a partire dalla profondità di circa 18 metri in cui la temperatura ha un valore pari a circa 25°C; la diminuzione di tale parametro è repentina sino ai 20 metri circa, in cui raggiunge un valore pari a 20°C. Il valore più basso viene raggiunto alla massima profondità (~ 75m) ed è uguale a circa 12°C.

La salinità (Figura 16) ha un andamento praticamente identico in entrambe le stazioni di misura. Precisamente tale parametro mantiene valori pari a 37.6PSU fino alla profondità di circa 10 metri, poi aumenta gradualmente sino a raggiungere i massimi valori (38.5PSU) in corrispondenza del termoclino in cui si osserva una repentina diminuzione di tale parametro fino a raggiungere 38.1PSU. I valori si stabilizzano quindi attorno a questo dato sino alla massima profondità.

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	35 of 117

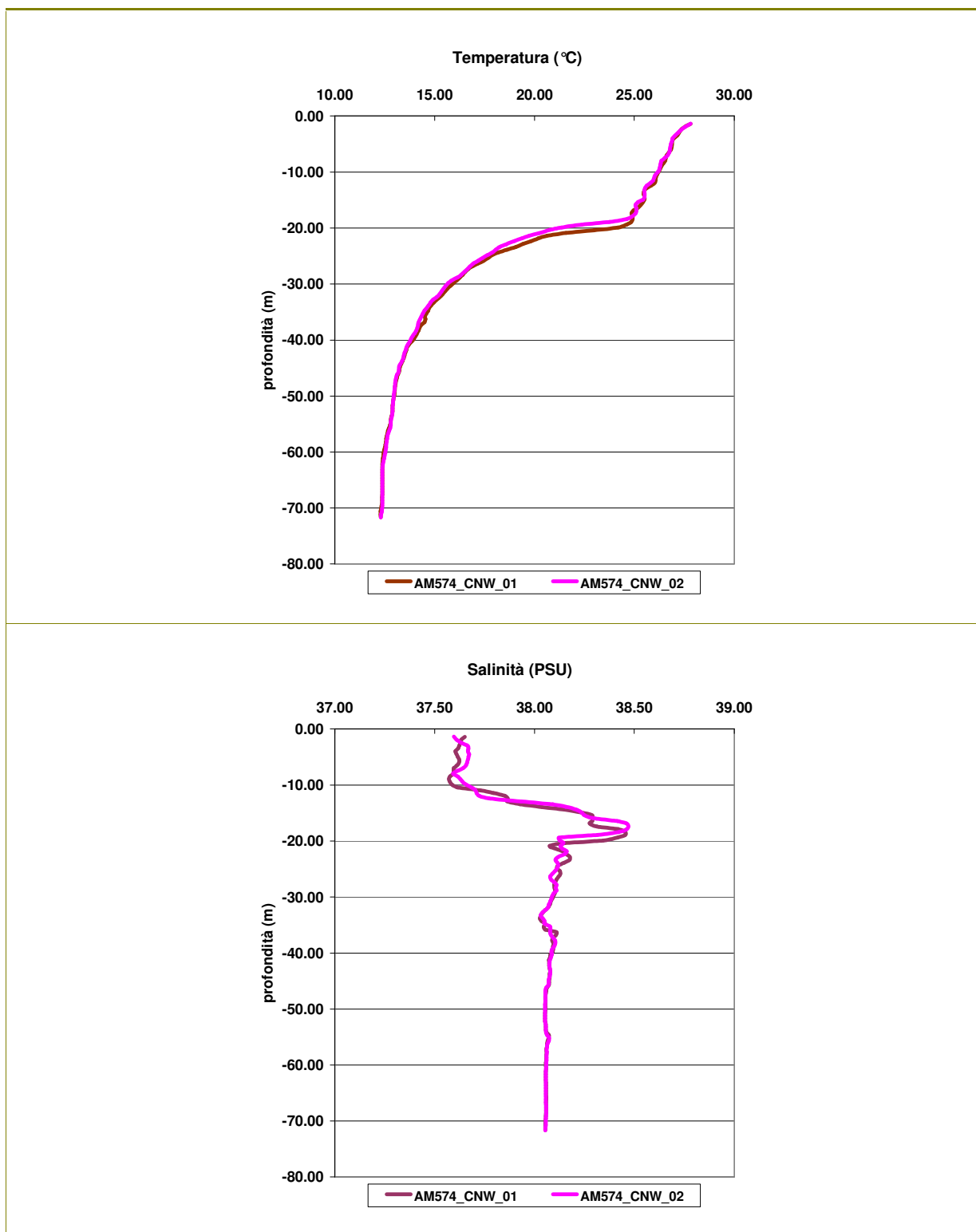


Figura 16. Profili di Temperatura e Salinità per l'area di CLARA NW

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	36 of 117

#### 7.1.2.4 Ossigeno Disciolto

Le due stazioni indagate hanno esibito concentrazioni di Ossigeno Disciolto (DO) in deciso aumento al crescere della profondità (Figura 17), probabilmente collegate alla presenza del termoclino precedentemente citato in corrispondenza del quale si osserva un passaggio repentino da valori pari a circa 7.00mg/L (concentrazione presente fino a 20 metri di profondità) a concentrazioni pari a circa 8.60mg/L. I valori poi diminuiscono gradualmente e si stabilizzano attorno a 7.10mg/L sino alla massima profondità.

I valori di DO trovati ricadono in un intervallo simile a quello documentato in aree del Nord Adriatico a batimetriche simili (Zavatarelli *et al.* 1998). Anche il profilo verticale rispecchia gli andamenti di serie storiche relative alle concentrazioni di Ossigeno Disciolto trovate nelle stesse aree (Zavatarelli *et al.* 1998). Il contenuto di DO risulta strettamente legato alla produzione fotosintetica, mostrando massimi in concomitanza con le fioriture fitoplanctoniche, come documentato ad esempio per le acque costiere (Ministero dell'Ambiente, Servizio Difesa del Mare – ICRAM, 2000).

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	37 of 117

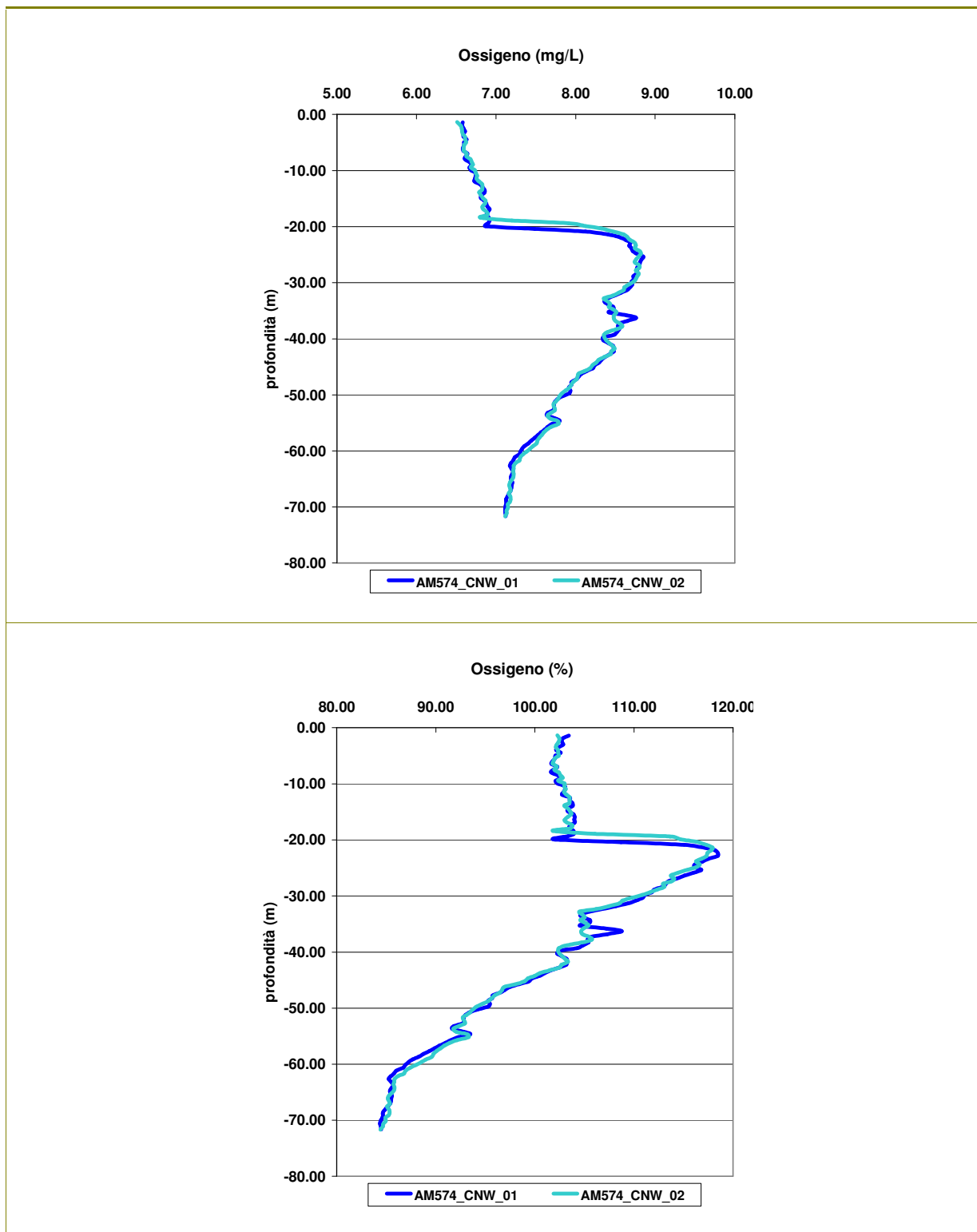


Figura 17. Profili di ossigeno disciolto (in mg/L e in %) per CLARA NW

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	38 of 117

### 7.1.2.5 pH

Come già osservato per le altre variabili fisico-chimiche indagate, anche il pH ha mostrato una distribuzione piuttosto omogenea (Figura 18). Questo parametro ha presentato valori praticamente costanti lungo la colonna d'acqua (attorno a 8.1 unità pH), mostrando una leggera flessione dei valori in corrispondenza dello strato di acqua interessato dalla presenza del termocline (20 metri).

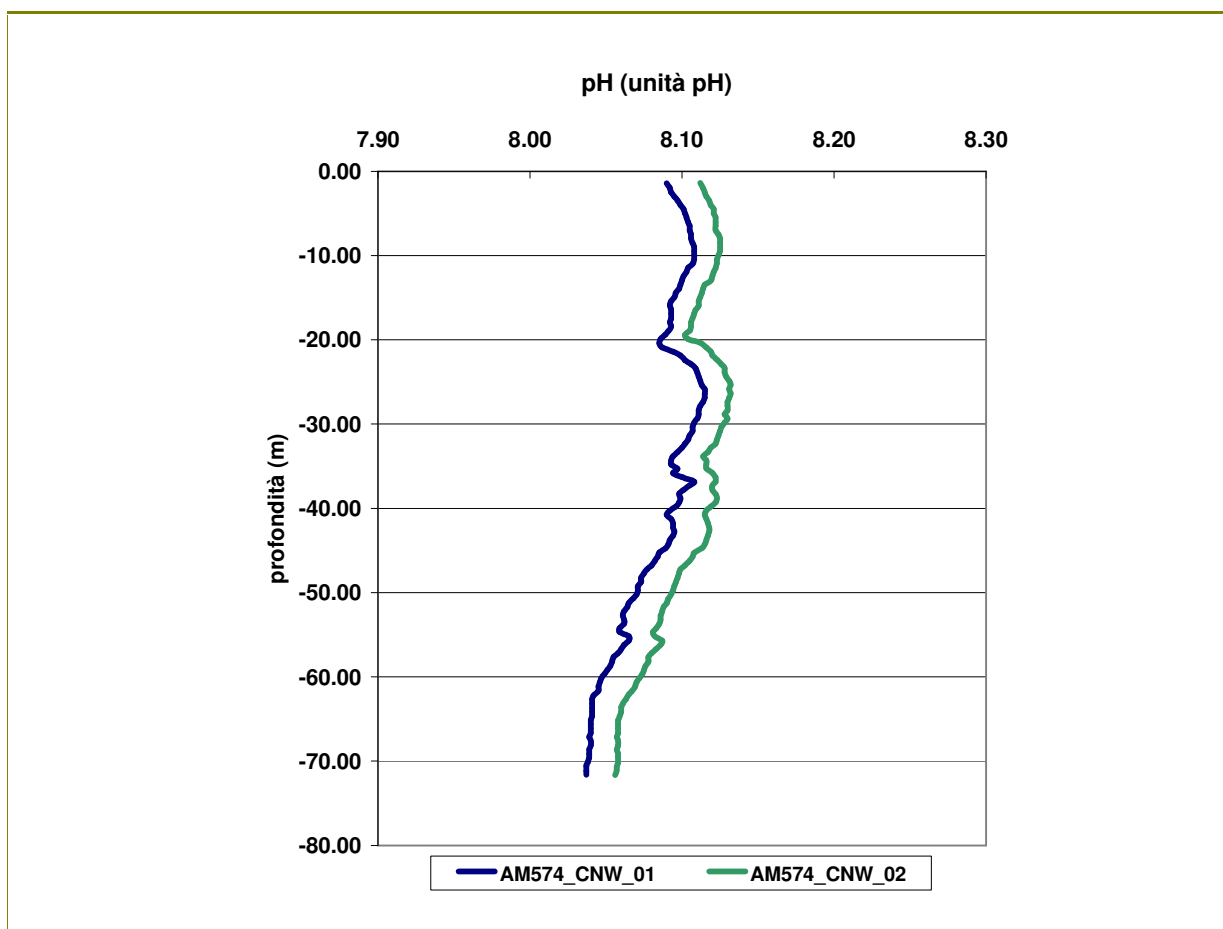


Figura 18. Profili di pH per l'area di CLARA NW

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	39 of 117

### 7.1.2.6 Clorofilla

La concentrazione della Clorofilla “a” in entrambe le stazioni studiate (AM574\_CNW\_01 e AM574\_CNW\_02) è sempre inferiore a 1µg/l (Tabella 10).

**Tabella 10. Concentrazione di Clorofilla “a” nelle due stazioni di campionamento**

Analisi	UM	LR	AM574_CNW_01	AM574_CNW_02
Clorofilla a	µg/l	1	< 1	< 1

### 7.1.2.7 Nutrienti

I risultati delle analisi dei nutrienti sono riportate in Tabella 11 e rappresentati in Figura 19. Le concentrazioni di Azoto ammoniacale sono inferiori al limite di rilevabilità (0.42µg/L) per la stazione AM574\_CNW\_01, mentre variano da 0.62µg/L a 1.21µg/L in AM574\_CNW\_02. Il valore dell’Azoto nitrico è sempre al di sotto del limite di rilevabilità (1.4µg/L) in entrambe le stazioni; l’Azoto nitroso presenta concentrazioni quasi sempre inferiori al limite di rilevabilità (0.11µg/L); il Fosforo totale e l’Ortofosfato presentano concentrazioni leggermente inferiori nella stazione AM574\_CNW\_01 dove variano rispettivamente tra 2.26µg/L e 2.46µg/L e tra 2.94µg/L e 3.02µg/L, rispetto alla \_CNW\_02 dove oscillano tra 3.51µg/L e 4.06µg/L per il primo parametro e tra 4.26µg/L e 5.13µg/L per il secondo.

**Tabella 11. Concentrazione dei Nutrienti nelle due stazioni di campionamento**

Denominazione			AM574_01W1A	AM574_01W2A	AM574_01W3A	AM574_02W1A	AM574_02W2A	AM574_02W3A
Parametro	U. M.	L.R.						
Azoto ammoniacale (come N)	µg/L	0.42	< 0,42	< 0,42	< 0,42	1.21	1.12	0.62
Azoto nitrico (come N)	µg/L	1.4	< 1,4	< 1,4	< 1,4	< 1,4	< 1,4	< 1,4
Azoto nitroso (come N)	µg/L	0.11	< 0,11	< 0,11	< 0,11	0.14	0.11	< 0,11
Fosforo totale (come P)	µg/L	0.44	2.46	2.26	2.31	4.06	3.85	3.51
Ortofosfati (ione fosfato)	µg/L	1.32	3.02	2.98	2.94	5.13	5.02	4.26



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	40 of 117

I grafici sottostanti illustrano quanto sopra commentato.

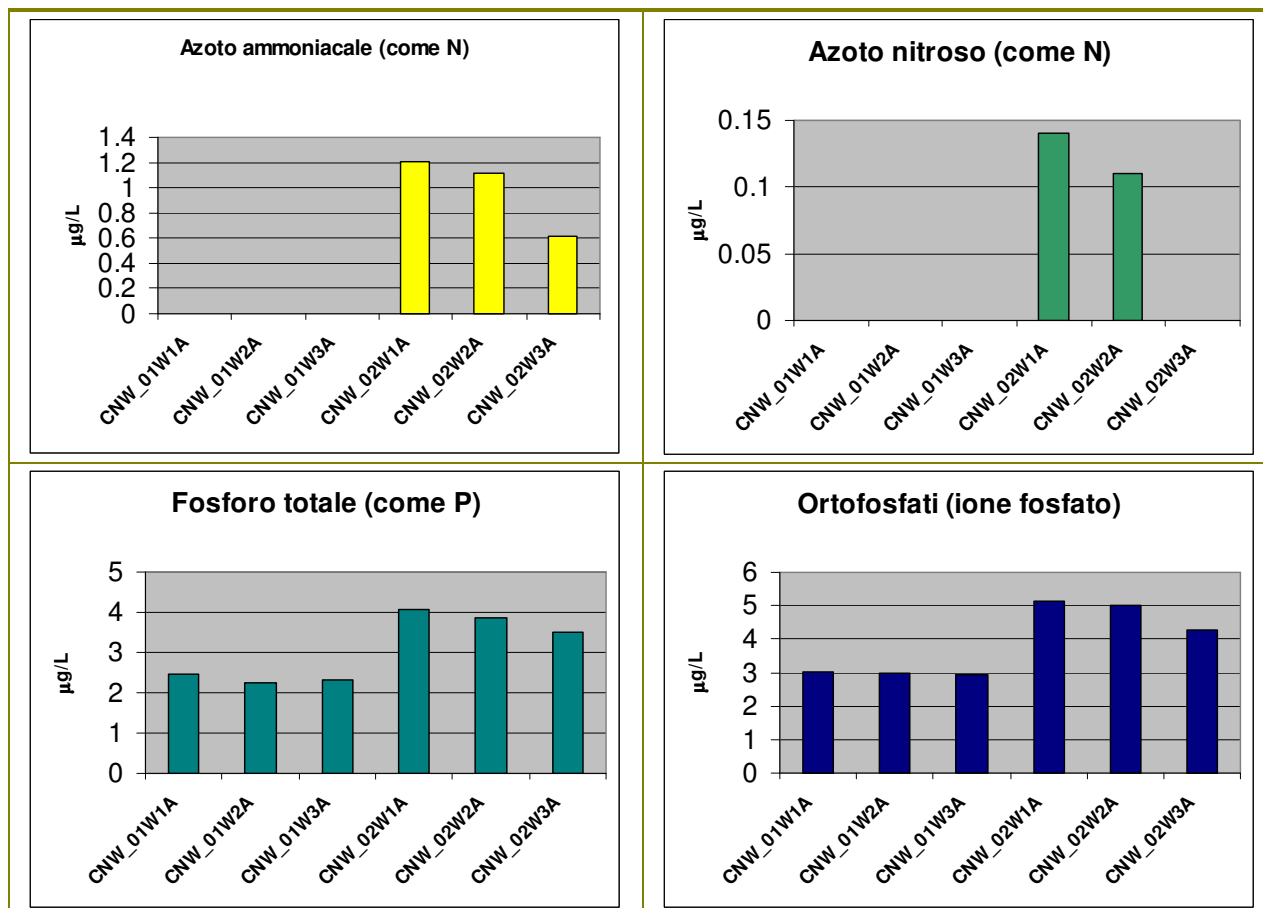


Figura 19. Andamento dei Nutrienti nelle due stazioni di campionamento

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	41 of 117

### 7.1.2.8 Idrocarburi totali

Le concentrazioni degli Idrocarburi totali sono risultate al di sotto dei limiti di rilevabilità in tutti i campioni analizzati (Tabella 12).

Tabella 12. Concentrazione degli Idrocarburi totali nelle due stazioni di campionamento

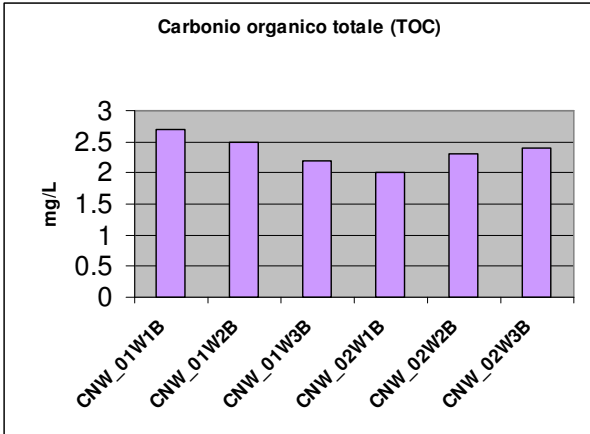
Denominazione			AM574_01W1B	AM574_01W2B	AM574_01W3B	AM574_02W1B	AM574_02W2B	AM574_02W3B
Parametro	U. M.	L.R.						
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

### 7.1.2.9 Carbonio organico

La Tabella 13 illustra i dati risultanti dalle analisi effettuate sui 3 campioni prelevati per ciascuna stazione alle diverse quote di campionamento. Le concentrazioni di carbonio organico sono risultate abbastanza omogenee in entrambe le stazioni e a tutte le quote campionate, variando da un minimo di 2mg/L ad un massimo di 2.7mg/L.

Tabella 13. Concentrazione del Carbonio organico nelle due stazioni di campionamento

Denominazione			AM574_01W1B	AM574_01W2B	AM574_01W3B	AM574_02W1B	AM574_02W2B	AM574_02W3B
Parametro	U. M.	L.R.						
Carbonio organico totale (TOC)	mg/L	0.5	2.7	2.5	2.2	2	2.3	2.4



Carbonio organico totale (TOC)

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	42 of 117

### 7.1.2.10 Analisi microbiologiche

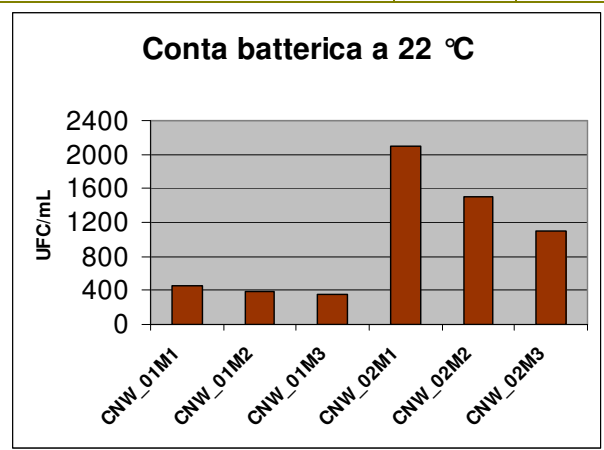
I risultati del conteggio delle colonie su agar sono riportati in Tabella 14. I saggi condotti alle due differenti temperature di incubazione (utilizzate al fine di discriminare microorganismi mesofili e psicrofili) hanno fornito risultati compresi in un ampio intervallo in entrambe le stazioni di campionamento. I batteri risultanti da tali colture sono appartenenti in massima parte alla microflora autoctona del campione, presente indipendentemente da qualsiasi forma di contaminazione.

Tabella 14. Parametri microbiologici nelle due stazioni di campionamento

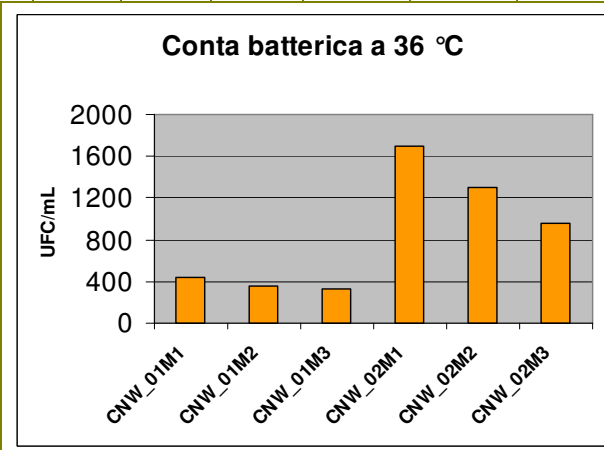
Denominazione			AM574_01M1	AM574_01M2	AM574_01M3	AM574_02M1	AM574_02M2	AM574_02M3
Parametro	U. M.	L.R.						
Conta batterica a 22 °C	UFC/mL	0	4,5 x10 <sup>2</sup>	3,9 x10 <sup>2</sup>	3,6 x10 <sup>2</sup>	2,1 x10 <sup>3</sup>	1,5 x10 <sup>3</sup>	1,1 x10 <sup>3</sup>
Conta batterica a 37 °C	UFC/mL	0	4,4 x10 <sup>2</sup>	3,5 x10 <sup>2</sup>	3,3 x10 <sup>2</sup>	1,7 x10 <sup>3</sup>	1,3 x10 <sup>3</sup>	9,6 x10 <sup>2</sup>

**Conta batterica a 22 °C**



**Conta batterica a 36 °C**



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	43 of 117

## 7.2.0 Caratteristiche fisiche e chimiche dei sedimenti

### 7.2.1 Breve inquadramento bibliografico

La distribuzione generale dei sedimenti superficiali recenti sulla piattaforma continentale adriatica è stata discussa in numerose pubblicazioni ed è nota da tempo. Autori come Van Straaten (1965, 1970), Brambati e Venzo (1967), Brambati (1968), Ciabatti e Colantoni (1967), Passegga *et al.* (1967, 1968), Pigorini (1968) e Rizzini (1974) per primi hanno delineato tale argomento, mentre, negli ultimi anni, altri contributi sono stati apportati da Brambati *et al.* (1988), Ciabatti *et al.* (1987), Correggiari *et al.* (1996) e Cattaneo *et al.* (1999). In particolare è stato osservato che solo una stretta fascia di sabbie litorali in prossimità delle coste italiane ed una di sedimenti fangosi sono in relazione alla sedimentazione attuale di *highstand* (livello marino alto), mentre sulla parte esterna della piattaforma affiorano depositi relitti, in prevalenza sabbiosi, non più alimentati (Figura 20). Infatti il volume dei sedimenti riversati in Adriatico deriva principalmente dall'erosione dei terreni e dagli apporti fluviali lungo le coste occidentali adriatiche; al contrario le coste orientali, sia per la resistenza offerta dalle scogliere carbonatiche all'erosione sia per la scarsità di apporti sedimentari dalle regioni dove affiorano le successioni carbonatiche, possono essere considerate linee di costa non deposizionali (Colantoni e Mencucci, 2010). Inoltre la circolazione generale ciclonica delle masse d'acqua evita che la distribuzione dei sedimenti avvenga sull'intera piattaforma e attraverso il bacino. Correnti a debole intensità fluiscono da nord verso ovest nella parte orientale e centrale del bacino, mentre un flusso maggiore interessa in direzione sud est l'area costiera italiana. A seconda della stagione patterns differenti caratterizzano l'intensità delle correnti e l'eventuale presenza di *jets* e *gyres*. In primavera e in estate, la parte settentrionale del bacino contiene masse d'acqua con alte temperature e salinità inferiori rispetto all'area centrale e meridionale. Queste condizioni idrodinamiche generano un modello di circolazione che si articola in tre livelli differenti: presenza di uno strato superficiale dovuto alla galleggiabilità delle acque dolci riversate dai fiumi, presenza di uno strato intermedio di origine ionica e presenza di uno strato di fondo, di acque dense, che si forma durante il periodo invernale (Artegiani *et al.*, 1997). In inverno si distinguono due correnti principali: la *Northern Adriatic Current* (NAd) e la *South Adriatic Current* (SAd). Probabilmente a causa dei venti e delle condizioni barotropiche, questo flusso invernale presenta caratteristiche abbastanza differenti da quelli osservati nelle altre stagioni. In primavera e in estate si può chiaramente osservare la presenza di un flusso costiero ben definito (*West Middle and South Adriatic Currents* = WMAd and WSAd, generalmente indicato come W.A.C.) e di due ampi *gyres* ciclonici. Vortici e *jets* caratteristici dovuti a instabilità barotropiche e barocliniche seguono la circolazione generale (Artegiani *et al.*, 1997). Il pattern di questa circolazione definisce chiaramente la distribuzione e lo spessore dei sedimenti esistenti.

L'estensione e lo spessore delle sabbie costiere sono abbastanza scarsi. Lungo le coste occidentali dell'Adriatico settentrionale e centrale la fascia sabbiosa ha uno spessore in generale pari a circa 15-25 metri e si estende sino alla batimetrica dei 5-7 metri (Colantoni *et al.*, 1997). La loro origine è in relazione al carico attuale di

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	44 of 117

fondo fluviale che viene distribuito lungo costa dalle correnti generate dal moto ondoso (Gazzi *et al.*, 1973). Al largo, le sabbie passano lateralmente e rapidamente ai limi che formano una fascia di ampiezza variabile da circa 25 a 50 km. Il suo spessore varia da meno di 5 metri al traverso del delta del fiume Po a più di 35 metri al largo di Ancona (Colantoni *et al.*, 1978, 1979; Curzi e Tomadin, 1987; Trincardi *et al.*, 1994; Correggiari *et al.*, 1996; Morigi *et al.*, 2005). Profili sismici attraverso la piattaforma mostrano che la fascia dei limi forma un cuneo sedimentario particolarmente sviluppato a sud di Rimini la cui parte superiore è organizzata in strati sub-orizzontali (*topsets*). Il limite di questi *topsets* si trova ad una profondità compresa tra i 20 e i 25 metri ed aumenta procedendo verso sud (Colantoni *et al.*, 1978; Correggiari *et al.*, 2001). I depositi limosi sono il risultato del carico sospeso proveniente dai fiumi e distribuito dalla circolazione marina generale, principalmente dalla W.A.C.. In corrispondenza della foce del Fiume Po il tasso di sedimentazione è maggiore di 2g/cm<sup>2</sup> l'anno, ma si riduce a meno di 0.15g/cm<sup>2</sup> all'anno nella gran parte della fascia dei limi (Frignani *et al.*, 2005). Infatti, come precisato da Fox *et al.*, (2003), la deposizione dei sedimenti si verifica immediatamente al largo dei fiumi principali attraverso la rapida formazione di flocculi che nascondono l'effetto erosivo delle correnti responsabili della deposizione del fango. A causa della bassa energia idrodinamica e all'alta produttività del bacino, la fascia dei limi è caratterizzata da alti contenuti di materia organica. Sulla parte più esterna della piattaforma, dove la W.A.C. perde gradualmente la sua capacità di trasporto, la fascia dei limi olocenica termina sulle sabbie relitte medio-fini, spesso accompagnate dalla presenza frequente di tritume conchigliare e da concrezioni biogeniche, spazzate dalle dense correnti di fondo (Figura 21).

### Caratteri composizionali.

**Sabbie relitte di piattaforma.** Si tratta di sabbie essenzialmente quarzoso-feldspatiche con un'associazione di minerali pesanti rappresentata da granato, epidoto ed orneblenda (composizione mineralogica tipica delle sabbie del Fiume Po). La frazione organogena è costituita da rari foraminiferi (*Ammonia*, *Elphidium*, *Quinqueloculina*, ecc), ostracodi (*Pontocythere*, *Cyprideis*, ecc), lamellibranchi (*Glycymeris*, *Anodonta*, *Lucinella*, *Hiatella*, ecc), gasteropodi (*Jujubinus*, *Tricolia*, *Turboella*, *Rissoa*, *Bittium*, *Cerithium*, ecc) e radioli di echinidi.

**Peliti della fascia dei limi.** La frazione terrigena è costituita da granuli quarzosi e minerali argillosi tra cui predominano l'illite e la smectite (70-80%); sono subordinate la caolinite e la clorite; scarso o assente il serpentino. La frazione organogena è costituita da foraminiferi (*Textularia*, *Eggerella*, *Pyrgo*, *Robulus*, *Nonionella*, *Bolivina*, *Bulimina*, ecc), ostracodi (*Loxoconcha*, *Leptocythere*, *Pontocythere*, *Semicytherura*, ecc.), lamellibranchi (*Nucula*, *Nuculana*, *Mysella*, *Tellina*, *Venerupis*, *Corbula*, ecc.) e gasteropodi (*Turritella*, *Polinices*, *Hinia*, ecc.).

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	45 of 117

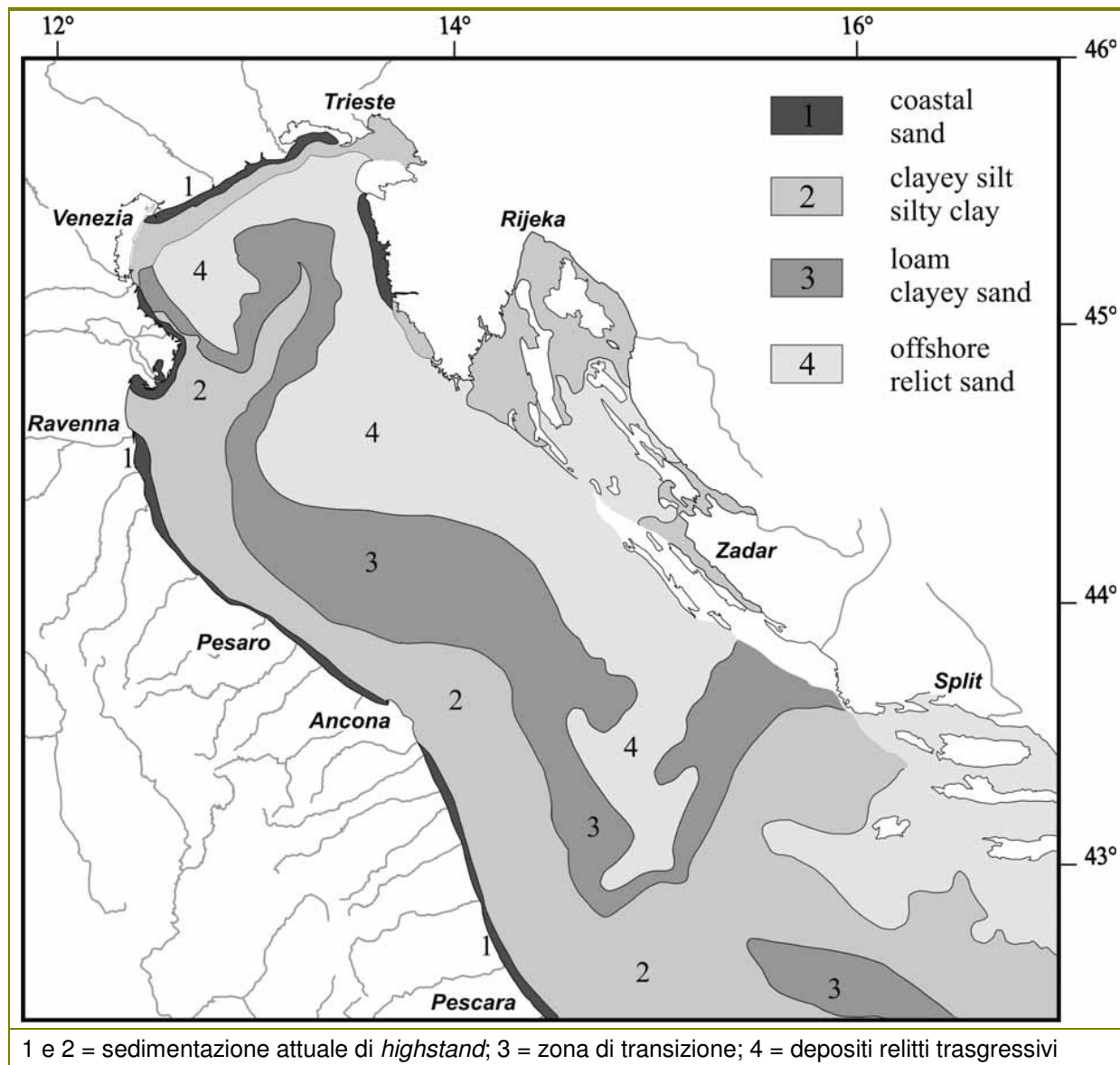


Figura 20. Distribuzione dei sedimenti in Adriatico centro-settentrionale

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	46 of 117

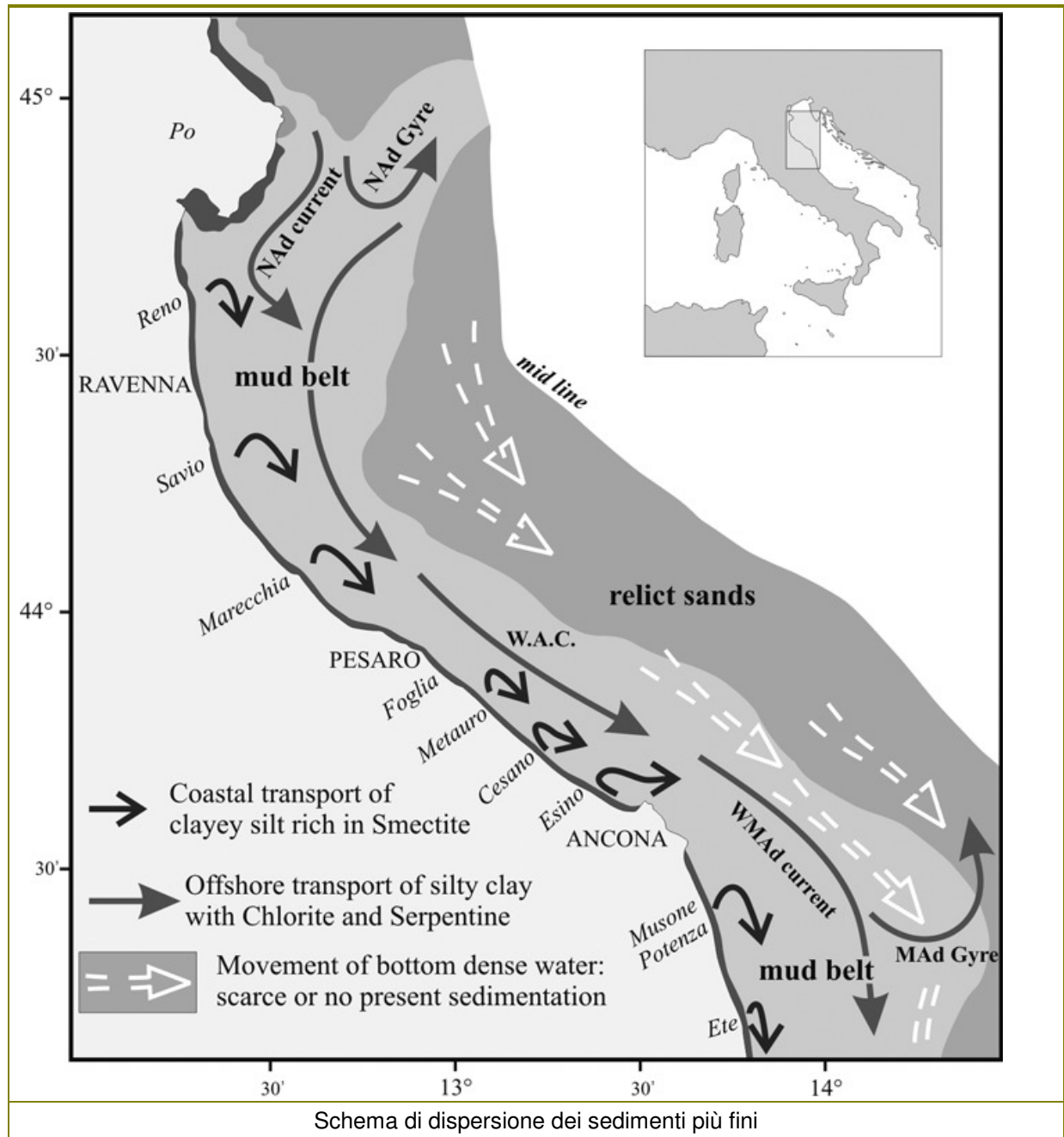


Figura 21. Circolazione generale in Adriatico settentrionale e centrale

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	47 of 117

### **7.2.2 Operazioni a bordo**

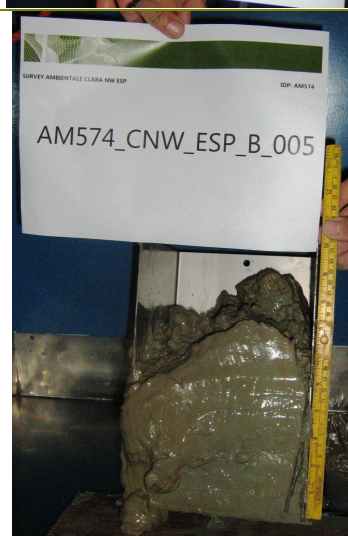
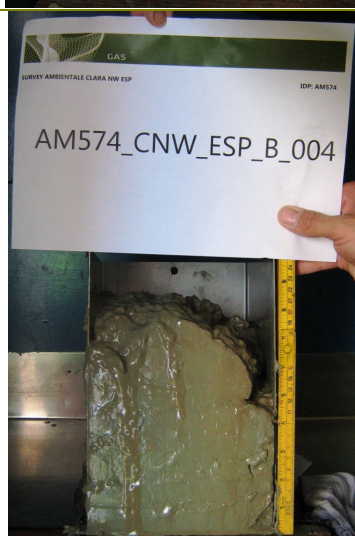
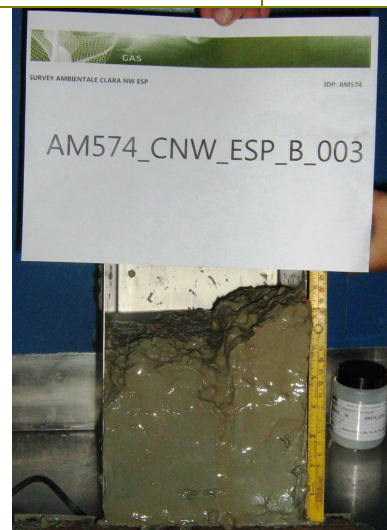
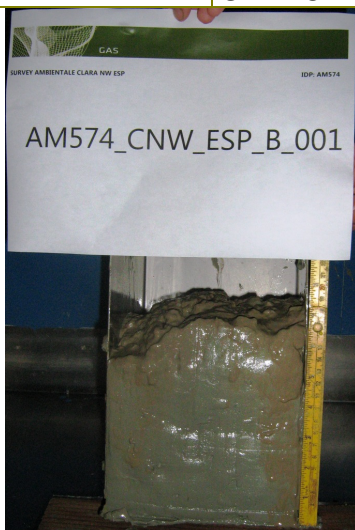
I sedimenti all'interno dell'area oggetto di studio sono stati raccolti per mezzo di un box corer (dimensioni della scatola di campionamento: 17 x 17 x 25cm) alla stessa profondità, variabile tra 75.0m e 77.0m. In Tabella 15 sono illustrate le caratteristiche macroscopiche dei sedimenti raccolti (colore, odore, eventuale presenza di materiale organogeno e/o altro materiale grossolano in genere) ed è riportata la documentazione fotografica che attesta le operazioni eseguite a bordo. L'Appendice V (M028\_ *Location features*) riassume tutte le informazioni ottenute in campo.



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	48 of 117

Tabella 15. Caratteristiche macroscopiche dei sedimenti raccolti per l'area di studio

STAZIONI	TESSITURA	COLORE	ODORE	STRATO OSSIDATO (presenza/assenza)	NOTE
AM574_CNW_01	VERY SOFT SLIGHTLY SILTY CLAY	Light olive gray 5Y 5/2	assente	presente: 0 – 2cm	Materiale organogeno
AM574_CNW_02	VERY SOFT SLIGHTLY SILTY CLAY	Light olive gray 5Y 5/2	assente	presente: 0 – 4cm	Materiale organogeno
AM574_CNW_03	VERY SOFT SLIGHTLY SILTY CLAY	Light olive gray 5Y 5/2	assente	presente: 0 – 4cm	Materiale organogeno
AM574_CNW_04	VERY SOFT SLIGHTLY SILTY CLAY	Light olive gray 5Y 5/2	assente	presente: 0 – 3cm	Materiale organogeno
AM574_CNW_05	VERY SOFT SLIGHTLY SILTY CLAY	Light olive gray 5Y 5/2	assente	presente: 0 – 3cm	Materiale organogeno



Legenda:

- ✓ AM574: codice identificativo del progetto;
- ✓ CNW: postazione Clara NW;
- ✓ ESP: Environmental Survey Platform;
- ✓ B: campione prelevato con Box corer;
- ✓ 001-005: numero di stazione;

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	49 of 117

### 7.2.3 pH e Eh

Le misure in situ di pH ed Eh sono state eseguite nello strato sedimentario superficiale (0-2 cm, I livello) e in uno strato più profondo (8 cm dall'interfaccia acqua-sedimento, II livello), come riportato nella specifica (Tabella 16).

Il pH è praticamente stabile attorno a 7.8 – 7.9 unità pH all'interno del primo livello e variabile da 7.8 a 8.1 nel secondo.

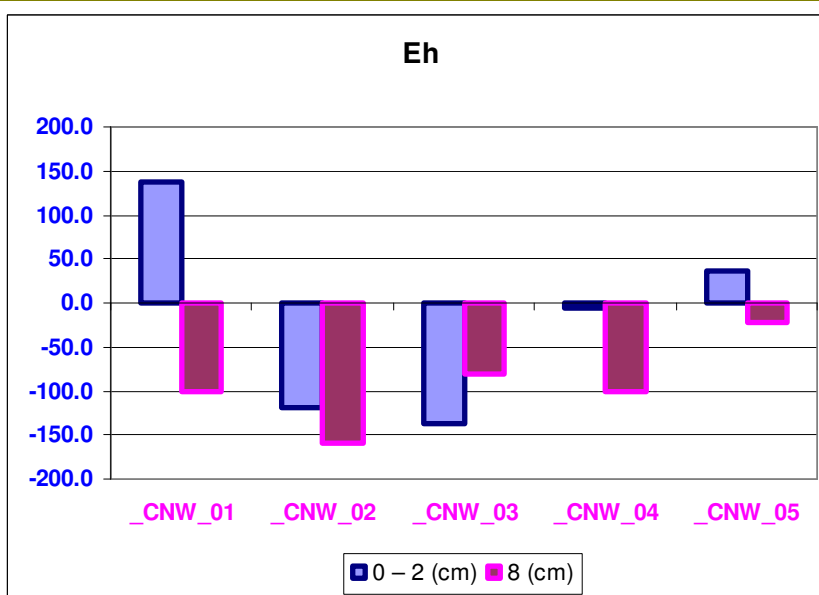
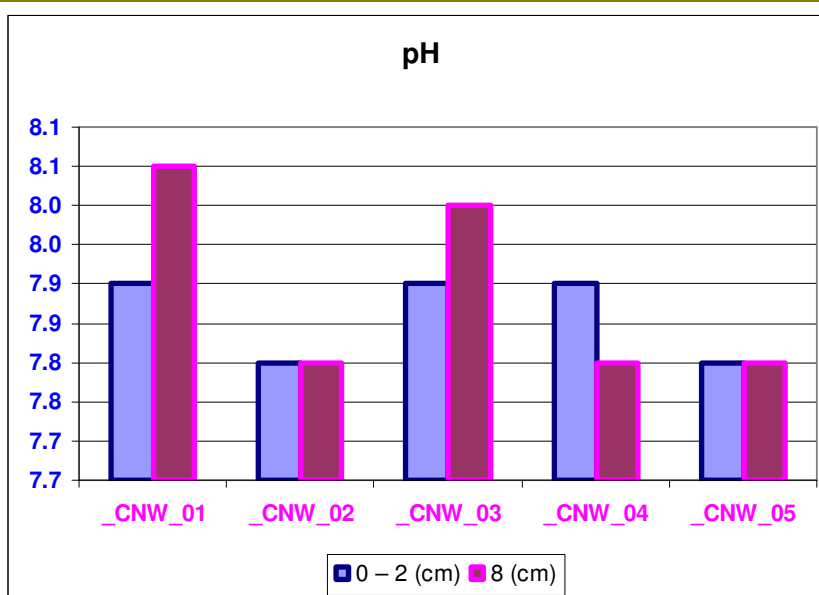
Il potenziale di ossidoriduzione rappresenta il parametro più sensibile per la misura dello stato di ossigenazione dei sedimenti. Il potenziale di ossido-riduzione (ORP), o potenziale redox (indicato anche come Eh) è una misura quantitativa della tendenza di un sistema biogeochimico a ricevere o donare elettroni, e può essere considerata come una misura della capacità di un sistema di ridurre o ossidare (Hinchey & Schaffner, 2005). Il potenziale di ossidoriduzione nei sedimenti è legato a processi fisici, chimici, biologici ed indica le condizioni di ossigenazione del sedimento. La misurazione di questa variabile può essere considerata un'informazione di base nella caratterizzazione del microclima sedimentario, in quanto il potenziale redox è dipendente anche dalla dimensione dei granuli di sedimento, dal contenuto organico e dalla concentrazione di ossigeno disciolto nelle acque sovrastanti.

In Tabella 16 sono riportati i valori di Eh misurati nei sedimenti dell'area di indagine. La quasi totalità dei sedimenti indagati è caratterizzata da condizioni riducenti, data anche la loro particolare tessitura, caratterizzata da una granulometria molto fine (argilla debolmente siltosa) con una minima porosità e scambio di ossigeno con l'ambiente circostante. Sono presenti unicamente due valori positivi all'interno del livello superficiale (stazioni \_CNW\_01 e \_05), mentre tutti gli altri oscillano tra -7mV e -160mV.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	50 of 117

Tabella 16. Valori di pH, Eh e Temperatura nei sedimenti raccolti per l'area di studio

STAZIONI	pH (unità pH)		Eh (mV)		T (°C)	
	0 – 2cm	8cm	0 – 2cm	8cm	0 – 2cm	8cm
AM574_CNW_01	7.9	8.1	137.7	-100.0	15.9	15.4
AM574_CNW_02	7.8	7.8	-120.0	-160.0	16.0	16.0
AM574_CNW_03	7.9	8.0	-137.0	-80.0	15.1	15.0
AM574_CNW_04	7.9	7.8	-7.0	-100.0	14.3	13.6
AM574_CNW_05	7.8	7.8	37.0	-23.0	15.0	14.8



(le etichette delle stazioni non comprendono il codice "AM574" per motivi di risoluzione grafica)

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	51 of 117

### 7.2.4 Temperatura

Le temperature dei sedimenti raccolti sono riportate in Tabella 16 e rappresentate in Figura 22. In entrambi gli strati sedimentari le temperature hanno mostrato valori abbastanza omogenei, compresi tra 13.6°C e 16.0°C.

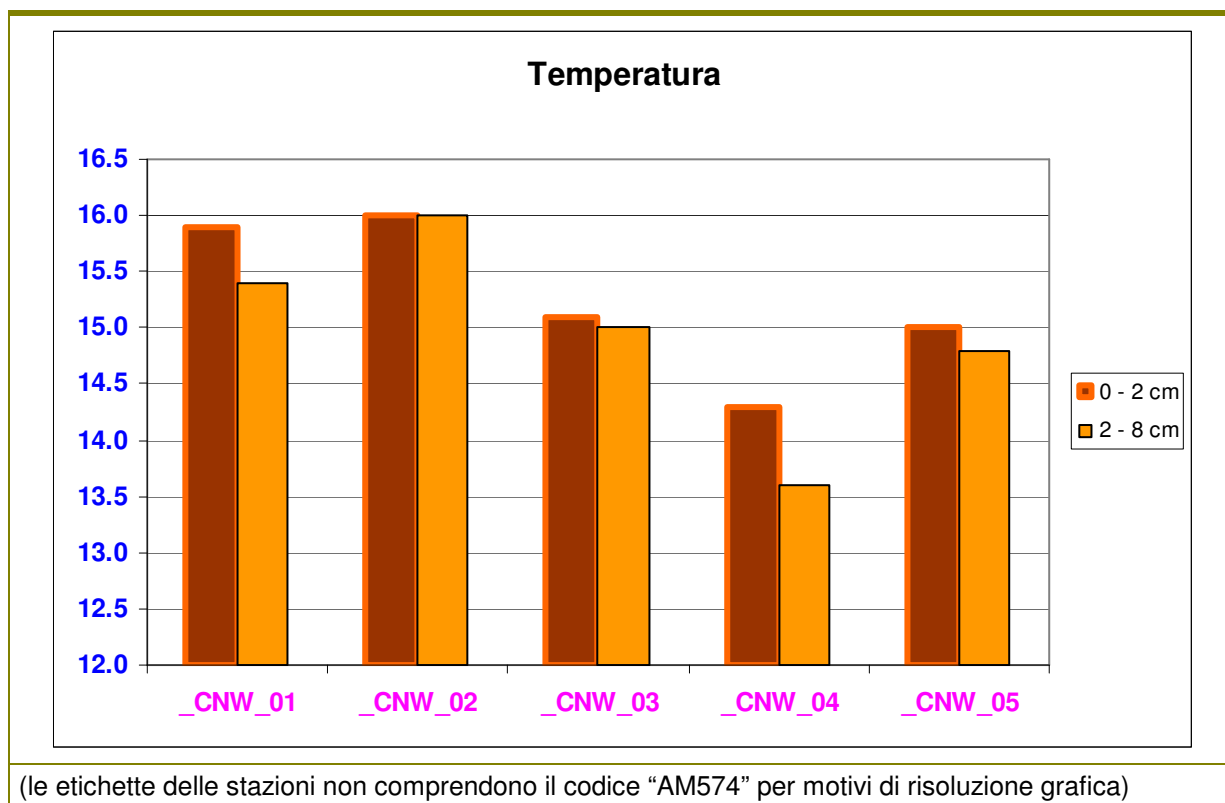


Figura 22. Temperatura rilevata nei sedimenti dell'area di CLARA NW.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	52 of 117

### 7.2.5 Analisi granulometriche

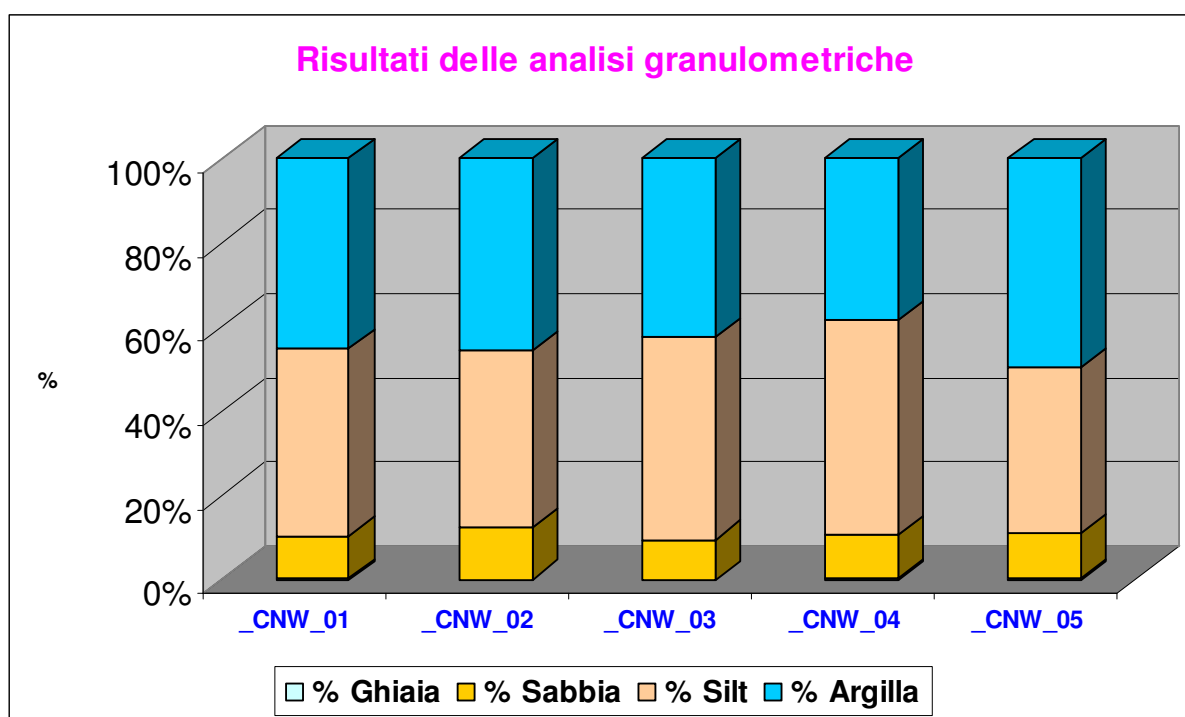
Il risultato delle analisi granulometriche è illustrato sotto forma di grafici e tabelle nelle pagine seguenti e in Appendice VIII. I grafici riportano i valori in percentuali di trattenuto vs. diametro delle particelle espresso in UNITÀ PHI =  $-\log_2$  (diametro espresso in mm) e in micron. Si ottengono in tal modo curve di distribuzione di frequenza (Figura 23, Figura 24) e curve cumulative. Vengono inoltre riassunti i parametri fisici dei campioni, i parametri statistici e la classificazione del sedimento.

Nella tabella sottostante (Tabella 17) sono rappresentati gli intervalli granulometrici dei cinque campionamenti effettuati nell'area interessata dalla futura installazione della piattaforma CLARA NW.

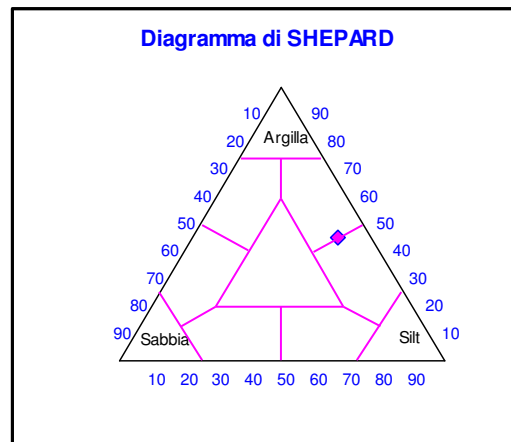
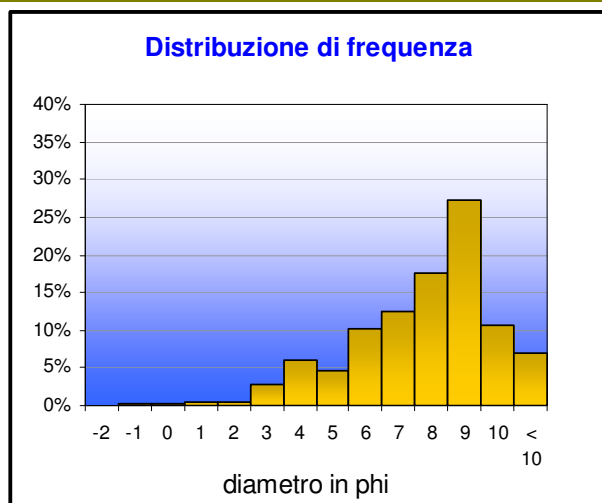
I sedimenti sono stati classificati come *Argille siltose* e *Silt argillosi* (Shepard, 1954) (Figura 23, Figura 24). La percentuale di silt è compresa tra il 39% (AM574\_CNW\_05) e il 50% (AM574\_CNW\_04), mentre l'argilla oscilla dal 38% (AM574\_CNW\_04) al 49% (AM574\_CNW\_05). La percentuale di sabbia è molto bassa e oscilla intorno al 10%.

Tabella 17. Classificazione della tessitura dei sedimenti (Shepard, 1954)

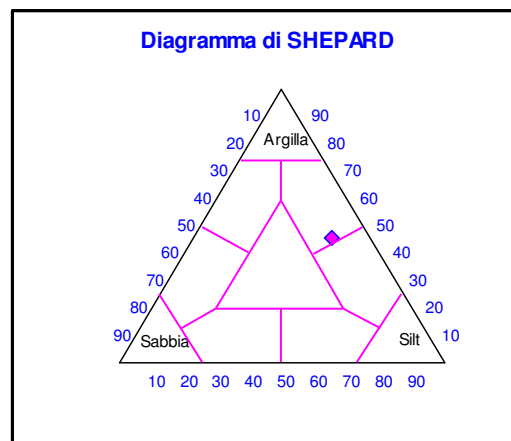
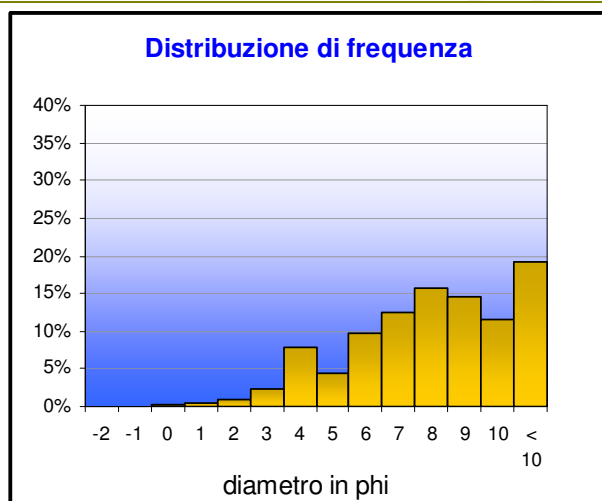
CAMPIONE	GHIAIA (%)	SABBIA (%)	SILT (%)	ARGILLA (%)	CLASSIFICAZIONE
AM574_CNW_01	0.23%	10.17%	44.65%	44.95%	ARGILLA SILTOSA
AM574_CNW_02	0.10%	12.10%	42.44%	45.36%	ARGILLA SILTOSA
AM574_CNW_03	0.08%	9.42%	48.10%	42.39%	SILT ARGILLOSO
AM574_CNW_04	0.18%	10.52%	50.69%	38.55%	SILT ARGILLOSO
AM574_CNW_05	0.29%	10.91%	39.40%	49.40%	ARGILLA SILTOSA



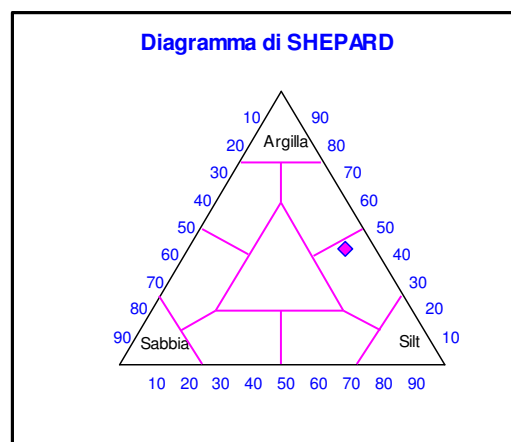
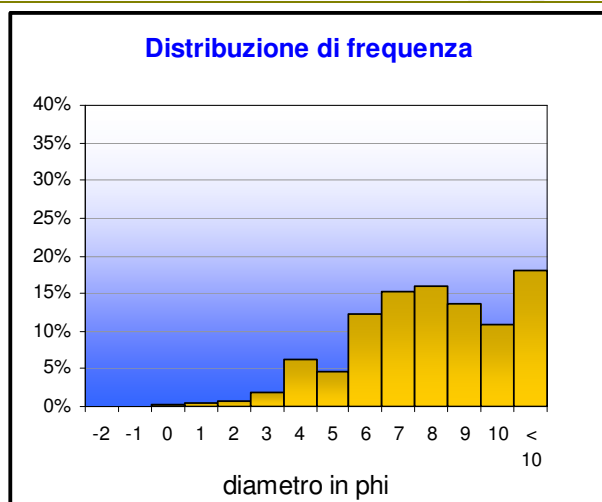
Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	53 of 117



AM574\_CNW\_01: ARGILLA SILTOSA



AM574\_CNW\_02: ARGILLA SILTOSA



AM574\_CNW\_03: SILT ARGILLOSO

Figura 23. Rappresentazione dei risultati delle analisi granulometriche

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	54 of 117

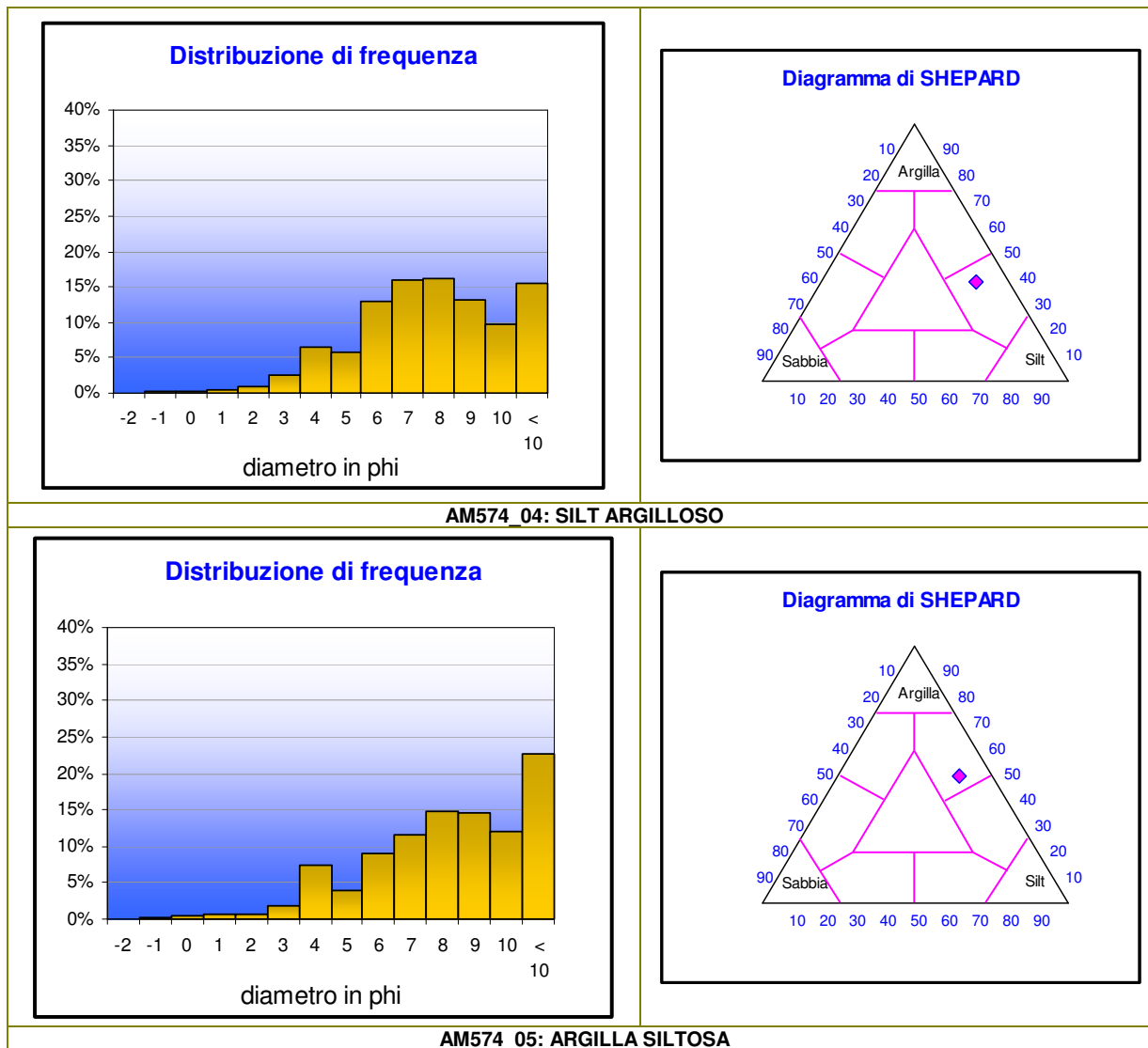


Figura 24. Rappresentazione dei risultati delle analisi granulometriche

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	55 of 117

### 7.2.6 Carbonio Organico

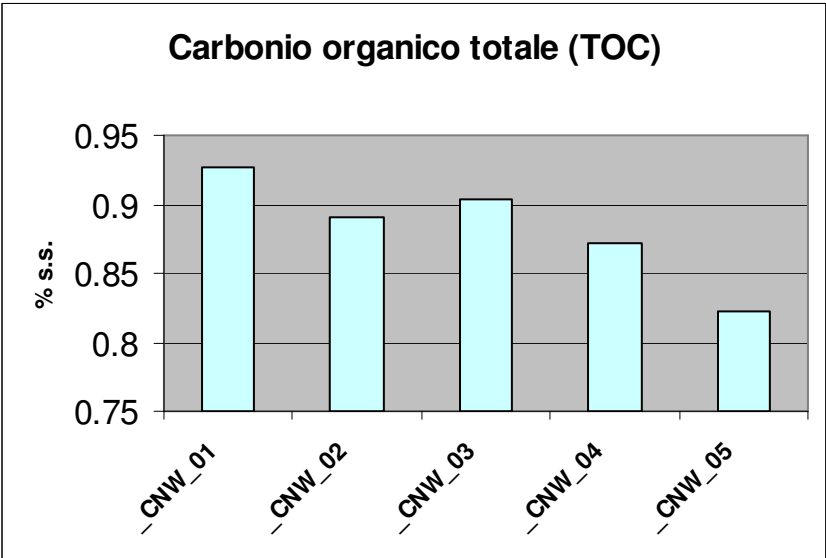
La concentrazione di Carbonio Organico Totale (TOC) nei sedimenti prelevati nelle 5 stazioni dell'area AM574 è omogenea ed è in media pari a 0.9% s.s. (Tabella 18).

Tabella 18. Carbonio organico totale nelle due stazioni di campionamento

Denominazione			AM574_01B2	AM574_02B2	AM574_03B2	AM574_04B2	AM574_05B2
Parametro	U. M.	L.R.					
Carbonio organico totale (TOC)	% s.s.	0.005	0.927	0.890	0.904	0.872	0.823

**Carbonio organico totale (TOC)**



Stazione	TOC (% s.s.)
CNW_01	0.927
CNW_02	0.890
CNW_03	0.904
CNW_04	0.872
CNW_05	0.823



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	56 of 117

### 7.2.7 Idrocarburi totali, Alifatici e Aromatici

Le analisi condotte nei sedimenti dell'area interessata dalla futura postazione di CLARA NW hanno evidenziato concentrazioni di Idrocarburi totali, Alifatici e Aromatici sempre al di sotto dei limiti di rilevabilità (Tabella 19). Proprio per questo motivo, per quanto riguarda questi ultimi due analiti, il risultato non è stato espresso in %UCM (*unresolved complex mixture*).

**Tabella 19. Idrocarburi totali nelle due stazioni di campionamento**

Denominazione	U. M.	L.R.	AM574_01B3	AM574_02B3	AM574_03B3	AM574_04B3	AM574_05B3
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
			AM574_01B2	AM574_02B2	AM574_03B2	AM574_04B2	AM574_05B2
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Idrocarburi alifatici totali	mg/Kg s.s.	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Idrocarburi aromatici totali	mg/Kg s.s.	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	57 of 117

### 7.2.8 Metalli pesanti

In Tabella 20 e in Figura 25 sono riportate le concentrazioni di Al, Ba, Cr, Pb, Cu e Zn nello strato sedimentario superficiale (0-2 cm, B1) e nello strato sedimentario sottostante (10-20 cm - B2). Le concentrazioni dei metalli oggetto di analisi non evidenziano nessuna criticità.

Tabella 20. Metalli pesanti nei due livelli di campionamento

Denominazione			AM574_01B1	AM574_02B1	AM574_03B1	AM574_04B1	AM574_05B1
Parametro	U. M.	L.R.					
Alluminio	mg/Kg s.s.	0.5	36215	36881	38551	38556	36856
Bario	mg/Kg s.s.	0.5	114	125	140	124	114
Cromo totale	mg/Kg s.s.	0.5	79.2	76.9	83.9	81.6	81.3
Piombo	mg/Kg s.s.	1	14	15	16	16	14
Rame	mg/Kg s.s.	0.5	15.2	13.6	14.9	15.3	12
Zinco	mg/Kg s.s.	0.5	74.2	72.5	77.6	74.9	70.6
Denominazione			AM574_01B2	AM574_02B2	AM574_03B2	AM574_04B2	AM574_05B2
Parametro	U. M.	L.R.					
Alluminio	mg/Kg s.s.	0.5	38489	38340	39851	39559	37961
Bario	mg/Kg s.s.	0.5	129	131	142	136	117
Cromo totale	mg/Kg s.s.	0.5	81.2	80.2	85.1	82.9	80.7
Piombo	mg/Kg s.s.	1	17	16	17	17	14
Rame	mg/Kg s.s.	0.5	14.7	14.3	15.3	14.9	14
Zinco	mg/Kg s.s.	0.5	76.3	74.2	78.7	76.5	71.7

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	58 of 117

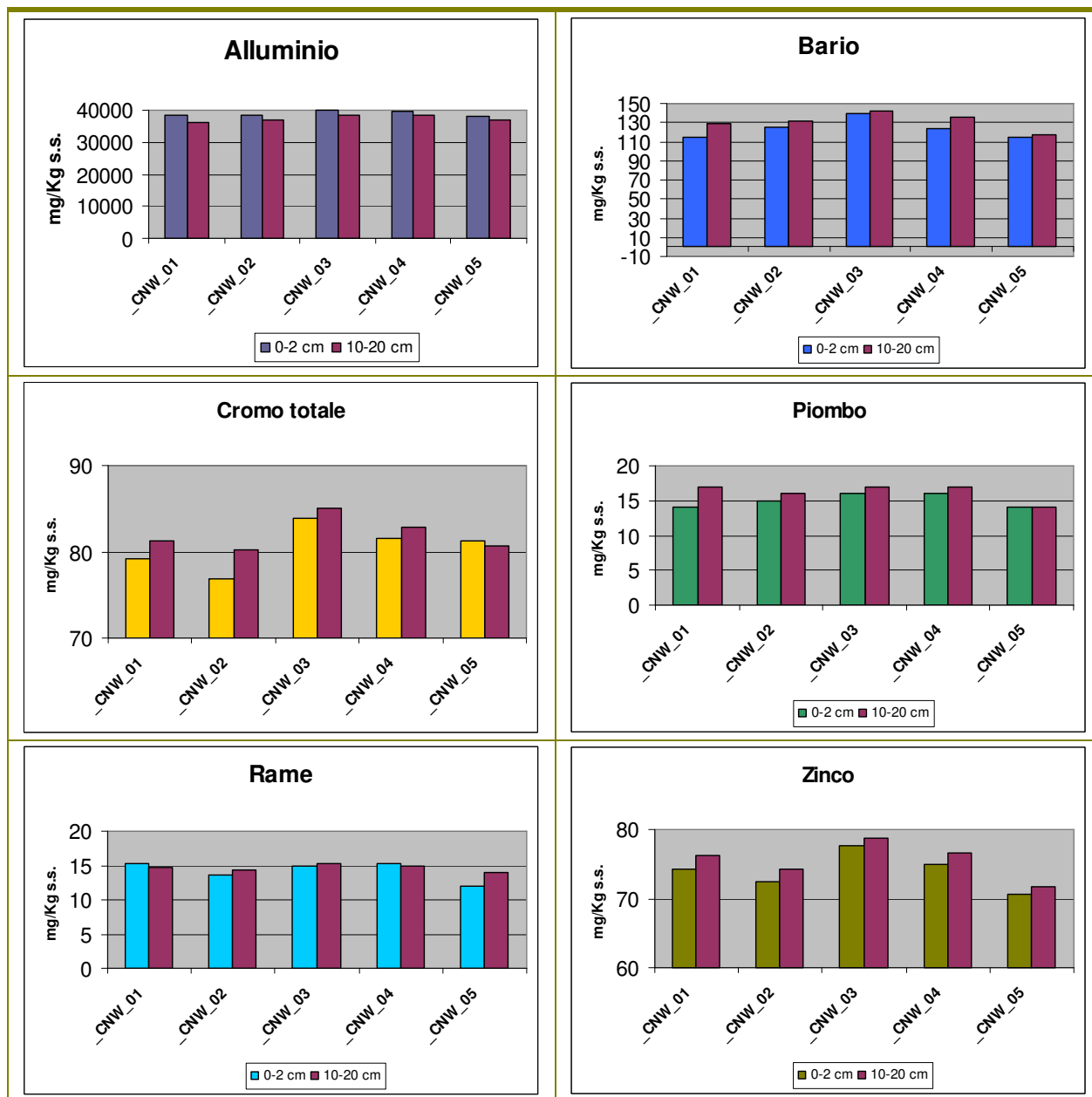


Figura 25. Concentrazioni dei metalli pesanti nei sedimenti indagati

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	59 of 117

Nei primi 10-20cm di profondità sono state inoltre determinate le concentrazioni di Ferro, Mercurio, Nichel e Vanadio (Figura 26). In Tabella 21 sono riportati i valori medi delle concentrazioni dei metalli pesanti nell'area interessata dalla futura postazione di CLARA NW (calcolati prendendo in considerazione tutte e 5 le stazioni di campionamento).

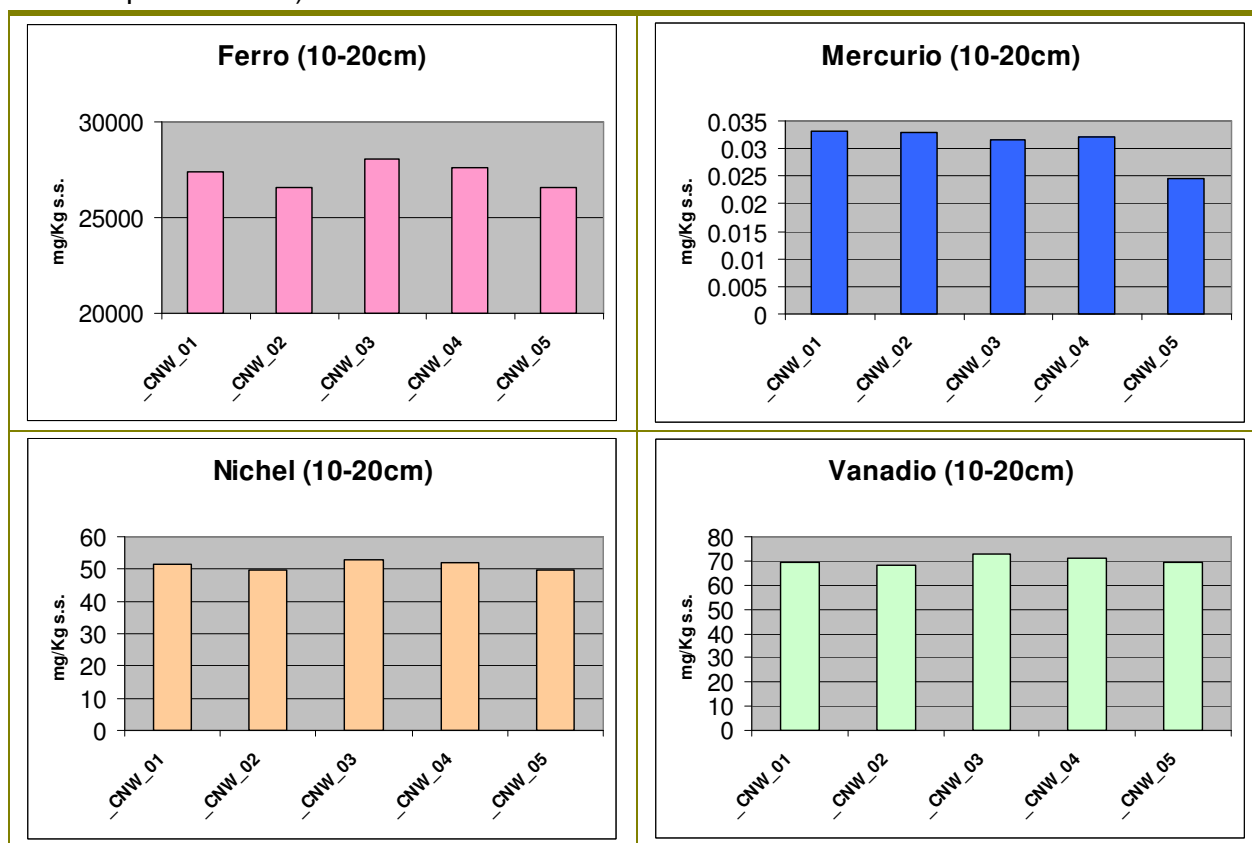


Figura 26. Concentrazioni di Fe, Hg, Ni, Va nei sedimenti indagati

Tabella 21. Concentrazioni medie dei metalli pesanti nell'area di CLARA NW.

Metalli	AM574_CNW_n livello B1 (mg/kg s.s.)	AM574_CNW_n livello B2 (mg/kg s.s.)
Alluminio	37411.8	38840
Bario	123.4	131
Cromo totale	80.58	82.02
Ferro		27233.4
Mercurio		0.0308
Nichel		51.16
Piombo	15	16.2
Rame	14.2	14.64
Vanadio		70.14
Zinco	73.96	75.48

(n = indica il numero delle stazioni di campionamento)

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	60 of 117

### 7.2.9 Analisi microbiologiche

I risultati delle analisi microbiologiche sono illustrati nella Tabella 22. Nelle stazioni AM574\_CNW\_01 e AM574\_CNW\_02 le abbondanze dei solfito riduttori sono al di sotto del limite di rilevabilità.

Tabella 22. Valori delle concentrazioni di solfito riduttori nei sedimenti indagati

Denominazione			AM574_01F	AM574_02F	AM574_03F	AM574_04F	AM574_05F
Parametro	U. M.	L.R.					
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/g s.s.	10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	61 of 117

### 7.3.0 Caratterizzazione della comunità macrobentonica

#### 7.3.1 Introduzione

Lo studio del macrobenthos dei fondi mobili costituisce un importante strumento per il monitoraggio dell'ambiente marino. I macroinvertebrati bentonici rappresentano infatti una componente essenziale delle comunità biologiche degli ambienti di fondo mobile, rivestendo un ruolo fondamentale nei processi ecologici del benthos, come la ciclizzazione dei nutrienti, la regolazione dei cicli biogeochimici, la produzione secondaria e il bioaccumulo di inquinanti (Snelgrove, 1998). L'analisi delle comunità macrozoobentoniche viene considerata un fondamentale strumento per la valutazione della qualità ambientale e per l'identificazione di eventuale disturbo di origine antropica (Pearson & Rosenberg, 1978; Warwick, 1993; Dauer & Alden, 1995; Gray, 1997; Lardicci & Rossi, 1998), così come il verificarsi di particolari condizioni ecologiche in grado di influenzarne la struttura e densità (Saiz-Salinas, 1997). La ridotta mobilità tipica di tali organismi, unitamente a cicli vitali relativamente lunghi, consente di adottare il macrozoobenthos come indicatore di stress ambientale su lunga scala temporale (Hily, 1984; Dauer, 1993). L'estrema eterogeneità trofico-funzionale delle specie che compongono tali comunità e la presenza di cicli vitali complessi, spesso con fasi meroplanctoniche, fa dello studio della comunità macrozoobentonica di fondo mobile un prezioso strumento di valutazione dell'integrità ecosistemica (Pearson e Rosenberg, 1978).

La presenza di piattaforme estrattive o pipeline nelle aree marine può indurre cambiamenti nei fondi mobili e di conseguenza nelle comunità bentoniche in prossimità di tali strutture, sia nella fase di messa in opera sia durante la normale fase di esercizio (Trabucco *et al.*, 2006; Fabi *et al.*, 2007). Per questo motivo il monitoraggio delle comunità bentoniche prima, durante e dopo l'installazione di strutture antropiche in mare, riveste una notevole importanza nella valutazione dei cambiamenti indotti nel tempo e nello spazio nell'ecosistema marino. In particolare, la presenza di strutture artificiali al di sopra di fondi mobili, come nel caso delle piattaforme estrattive e delle pipeline in Adriatico, innesca processi di deposizione di materiale organico e frammenti conchigliari sui fondali sottostanti che in alcuni casi si riflettono nell'incremento della biodiversità delle comunità bentoniche fino a decine di metri di distanza dalla verticale delle strutture (Neira, 2005; Manoukian *et al.*, 2010).

L'effetto cumulativo di cambiamenti ambientali è spesso identificato attraverso l'integrazione delle risposte alle condizioni di stress operate nel tempo sulle comunità macrozoobentoniche in termini di ricchezza di specie e/o taxa. In alcuni casi anche una singola specie può rappresentare un buon indicatore se tollerante o sensibile a particolari condizioni ambientali.

Recentemente, assieme agli indici ampiamente usati per la determinazione dello stato di salute dei sistemi marini (e.g. Shannon Weaver Specific Diversity Index, 1949; Species Richness Index, Margalef, 1958; Evenness Index, Pielou, 1966; Dominance Index, Simpson, 1949), ulteriori indici biotici sono stati sviluppati in accordo anche con le indicazioni della direttiva europea WFD 2000/60. Tra i suddetti indici, l'indice AMBI - (AZTI Marine Biotic Index), è stato messo a punto

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	62 of 117

primariamente per la definizione dello stato ecologico sulla base della risposta delle comunità bentoniche di fondi mobili a disturbi di tipo antropico. Per questa ragione, l'indice AMBI consente di operare la classificazione di disturbo o contaminazione di un sito sulla base dello stato di salute delle comunità bentoniche (Grall & Glémarec, 1997). L'indice AMBI è basato sulla collocazione delle diverse specie di macroinvertebrati bentonici in 5 diversi gruppi ecologici sulla base della loro sensibilità o tolleranza a particolari condizioni ambientali.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	63 of 117

## 7.3.2 Risultati

### 7.3.2.1 Composizione e densità delle comunità macrobentoniche

Lo studio delle comunità macrobentoniche e l'analisi tassonomica condotta sugli organismi prelevati hanno permesso di classificare gli individui macrobentonici campionati in un totale di 24 gruppi tassonomici: 9 tra i policheti, 10 tra i crostacei, 2 tra i molluschi. Priapulidi, echinodermi e nematodi sono rappresentati da un gruppo tassonomico ciascuno. La lista completa dei taxa ritrovati è riportata in Appendice XI. La classificazione, ove possibile, è stata operata fino al livello di specie; ove ciò non è stato possibile, nonché per i gruppi meno frequenti, sono stati considerati livelli tassonomici più elevati.

Nella presente indagine sono stati osservati principalmente organismi ascrivibili alle biocenosi dei fanghi terrigeni costieri (VTC; Pérès e Picard, 1964).

In termini di contributo percentuale alla comunità macrobentonica dell'area, i crostacei sono risultati il gruppo più rappresentativo, costituendo in media circa il 44% del totale (range 28%–59%). La sola eccezione è costituita dalla stazione AM574\_CNW\_05, dove il gruppo più rappresentato è risultato quello dei policheti (circa il 61% del totale, Figura 27, Appendice XI). Tra i policheti ritrovati nell'area investigata notevole importanza è rivestita dalla famiglia dei Paraonidi, ed in particolare dal genere *Paraonis*, presente in tutte le stazioni con un'abbondanza massima di 103 individui m<sup>-2</sup> (stazione AM574\_CNW\_05; Appendice XI). Tali organismi sono annoverati tra i taxa tolleranti ad arricchimento organico (Gruppo III definizione AMBI, Borja et al., 2000). In generale, i taxa dei nematodi e dei molluschi, ove presenti, hanno mostrato contributi percentuali piuttosto ridotti, compresi tra il 6% e il 20% (Tabella 23, Figura 27). Gli "altri taxa", come sopra riportato, includono priapulidi ed echinodermi (appartenenti al genere *Holoturoidea*). Tali taxa sono presenti solo nelle stazioni AM574\_CNW\_01, AM574\_CNW\_03 e AM574\_CNW\_05, rappresentando in media il 7% degli organismi totali.

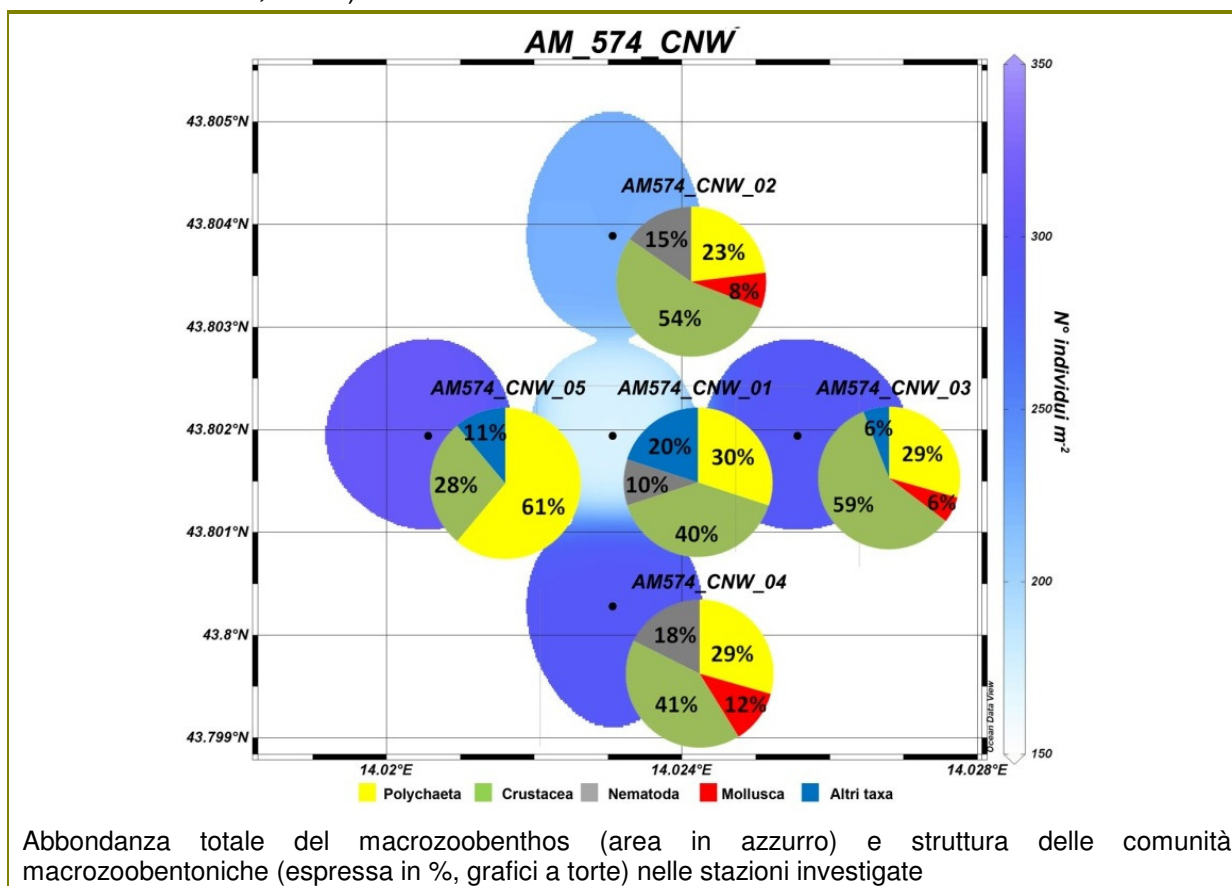


Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	64 of 117

**Tabella 23. Contributo percentuale dei gruppi tassonomici principali**

Gruppi %	AM574_CNW_01	AM574_CNW_02	AM574_CNW_03	AM574_CNW_04	AM574_CNW_05
Polichaeta	30,0	23,1	29,4	29,4	61,1
Mollusca	0,0	7,7	5,9	11,8	0,0
Crustacea	40,0	53,8	58,8	41,2	27,8
Nematoda	10,0	15,4	0,0	17,6	0,0
Altri taxa	20,0	0,0	5,9	0,0	11,1

I valori di abbondanza totale del macrobenthos sono risultati compresi tra 172 e 310 individui m<sup>-2</sup> (valori relativi alle stazioni AM574\_CNW\_01 e AM574\_CNW\_05, rispettivamente; Figura 27). Tali valori, così come le abbondanze dei vari gruppi ed il numero di specie riscontrati nell'area di studio sono confrontabili con i valori riportati in letteratura per sedimenti mobili del Mediterraneo e dell'Adriatico Centrale (Ambrogi-Occhipinti et al., 2005; Simonini et al., 2004; Simboursa e Zenetos, 2002; Manoukian et al., 2010).



**Figura 27. Abbondanza macrozoobenthos e struttura di comunità**

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	65 of 117

I valori di abbondanze totali riscontrati nelle varie stazioni sono racchiusi in un range piuttosto ampio, evidenziando per questo aspetto l'eterogeneità dell'area di studio. Ad un'analisi più approfondita, le differenze rilevate tra le stazioni in termini di abbondanza totale del macrozoobenthos sono dovute prevalentemente ad un unico genere di policheti (*Paraonis*), presente in tutta l'area ma con abbondanze molto diverse tra le stazioni (da 17 a 103 ind.m<sup>-2</sup> alle stazioni AM574\_CNW\_02 e \_05, rispettivamente).

Le differenze tra le stazioni, in termini di numero di taxa rinvenuti, sono poco evidenti, variando da un minimo di 9 (stazione AM574\_CNW\_01) ad un massimo di 12 (stazioni AM574\_CNW\_03 e AM574\_CNW\_04; Figura 28; Appendice XI).

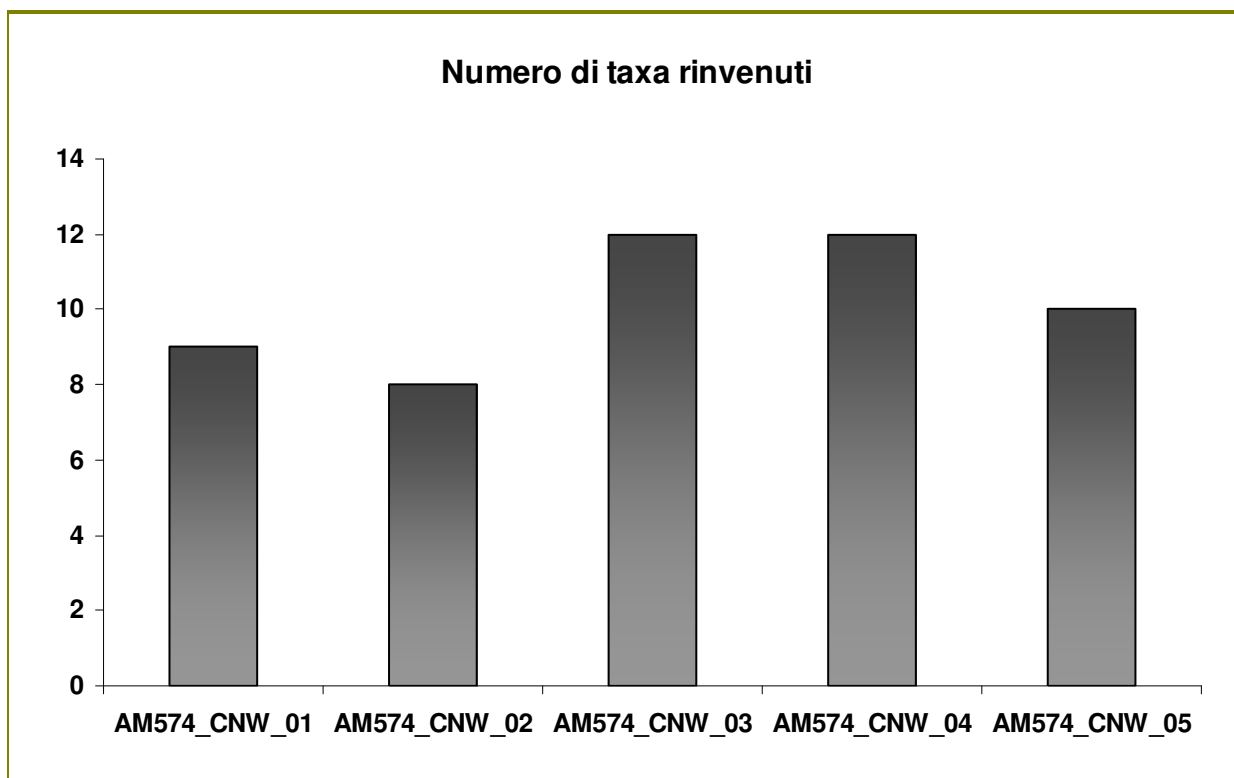


Figura 28. Numero totale di taxa

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	66 of 117

### 7.3.2.2 Indici biotici

In Tabella 24 sono riportati i valori degli indici biotici studiati: indice di ricchezza specifica (Margalef, 1958), indice di equitabilità (i.e. *evenness*, Pielou 1966) indice di diversità specifica  $H'$  (Shannon e Weaver 1949), indice di dominanza (Simpson, 1949) e AMBI (Borja *et al.*, 2000).

Tabella 24. Indici biotici

Indice Biotico	AM574_CNW_01	AM574_CNW_02	AM574_CNW_03	AM574_CNW_04	AM574_CNW_05
D	1.39	1.14	1.94	1.82	1.57
J	0.98	0.95	0.95	0.98	0.90
$H'(\log_2)$	2.95	2.66	3.41	3.38	2.97
c	0.14	0.17	0.11	0.10	0.17
AMBI	2.36	1.95	1.77	2.31	2.75

D = ricchezza specifica di Margalef  
J = indice di equitabilità  
 $H'$  = indice di diversità specifica  
C = indice di dominanza di Simpson

Come riportato per le densità, i valori degli indici biotici calcolati ricadono nei range di valori riportati in letteratura per i sedimenti mobili del Mediterraneo (Ambrogio-Occhipinti *et al.*, 2005; Simonini *et al.*, 2004; Simboursa e Zenetos, 2002; Manoukian *et al.*, 2010).

Per quanto riguarda la ricchezza specifica di Margalef, i valori sono risultati compresi tra 1.14 e 1.94 (stazioni AM574\_CNW\_02 e AM574\_CNW\_03, rispettivamente). L'indice di equitabilità ha mostrato valori simili in tutta l'area, da 0.95 a 0.98 rispettivamente nelle stazioni AM574\_CNW\_03 e AM574\_CNW\_04, ad indicare una distribuzione del numero di organismi ben equipartita tra i taxa individuati anche nelle stazioni che hanno presentato le abbondanze più basse. L'indice di diversità specifica è risultato compreso tra 2.66 e 3.41 (AM574\_CNW\_02 e AM574\_CNW\_03, rispettivamente) mentre quello di dominanza tra 0.10 (stazione AM574\_CNW\_04) e 0.17 (stazione AM574\_CNW\_02 e AM574\_CNW\_05). I range di valori degli indici biotici presi in esame, piuttosto ristretti, sembrerebbero evidenziare una generale condizione di omogeneità in termini di diversità delle comunità bentoniche dell'area di studio (Tabella 24).

I risultati forniti dal calcolo dell'indice AMBI (valori compresi tra 1.77 e 2.75, Figura 29) collocano le cinque stazioni investigate nella categoria di stato ecologico buono (Figura 29, Tabella 25).

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	67 of 117

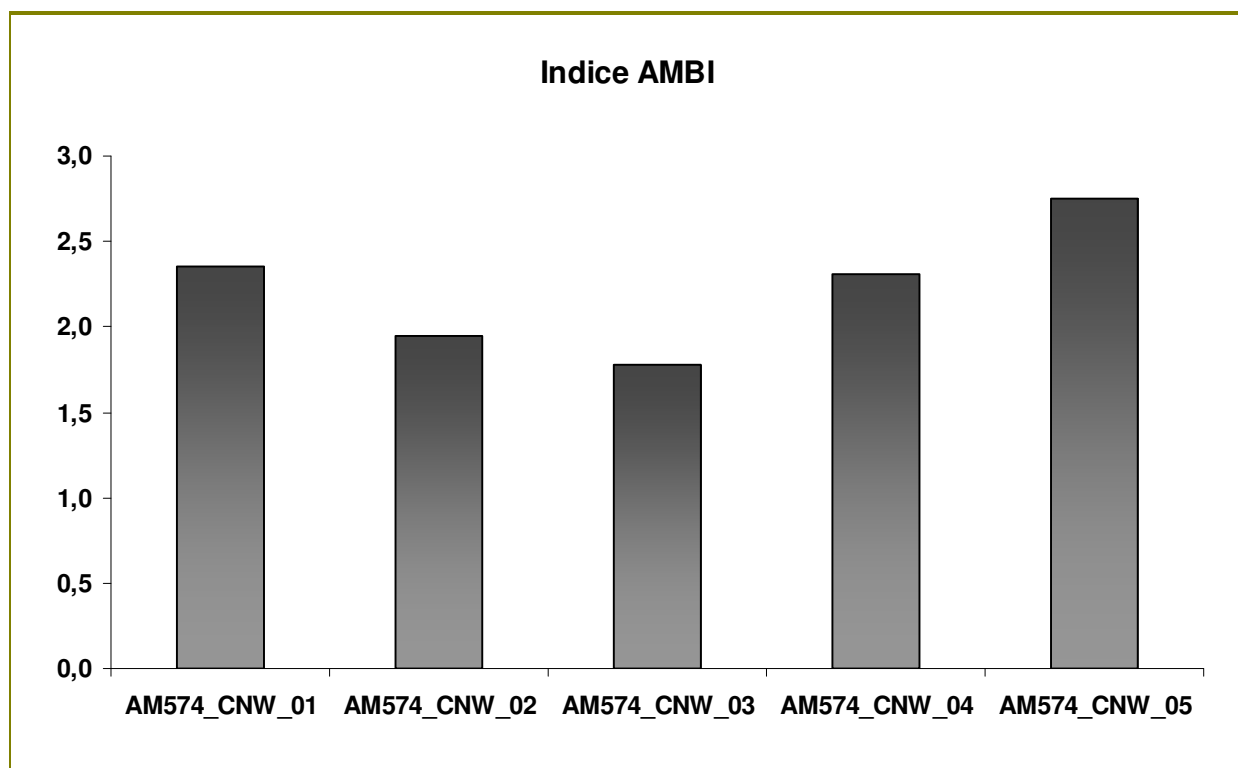


Figura 29. Valori dell'indice AMBI nelle stazioni investigate

Tabella 25. Classificazione del disturbo del sito e stato ecologico

Coefficiente biotico	Gruppi ecologici dominanti	Classificazione disturbo del sito	Stato ecologico
$0.0 < \text{AMBI} \leq 0.2$	I	Indisturbato	Elevato
$0.2 < \text{AMBI} \leq 1.2$			
$1.2 < \text{AMBI} \leq 3.3$	III	Lievemente disturbato	Buono
$3.3 < \text{AMBI} \leq 4.3$		Moderatamente disturbato	Moderato
$4.3 < \text{AMBI} \leq 5.0$	IV - V		Povero
$5.0 < \text{AMBI} \leq 5.5$		Molto disturbato	
$5.5 < \text{AMBI} \leq 6.0$	V		Cattivo
$6.0 < \text{AMBI} \leq 7.0$	Azoico	Estremamente disturbato	

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	68 of 117

### 7.3.2.3 Conclusioni

L'area oggetto di indagine è caratterizzata dalla presenza di biocenosi di fanghi terrigeni costieri (VTC). E' stata rilevata la presenza di un totale di 24 gruppi tassonomici differenti, per lo più appartenenti ai gruppi dei crostacei e dei policheti. I primi, in particolare, sono risultati il taxon dominante (sia in termini di n° totale di individui che in termini di n° di specie) in tutte le stazioni ad eccezione della AM574\_CNW\_05, dove il gruppo dominante è risultato quello dei policheti. In tutti i campioni analizzati è stata registrata la presenza di policheti del genere *Paraonis*, annoverati tra i taxa tolleranti ad arricchimento organico. Tuttavia questi organismi possono essere riscontrati anche in condizioni normali nei sedimenti di tipo fangoso come quelli indagati, ed in ogni caso le densità riscontrate nel presente studio non risultano associabili ad accumuli anomali di materia organica nei sedimenti (Borja et al., 2000). L'abbondanza totale del macrobenthos rientra nei valori tipici dell'area di indagine (Ambrogi-Occhipinti et al., 2005; Simonini et al., 2004; Simboura e Zenetos, 2002; Manoukian et al., 2010).

L'analisi globale delle comunità dell'area suggerisce una condizione di generale omogeneità dei sedimenti indagati. Le poche differenze riscontrate tra stazioni, infatti, possono essere attribuite sostanzialmente alla distribuzione eterogenea di alcune delle specie riscontrate (Tabella 23).

I risultati forniti dal calcolo dell'indice AMBI (Figura 29) collocano l'area investigata nella categoria di stato ecologico buono (Figura 29, Tabella 25).

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	69 of 117

## 8.0.0 CONCLUSIONI

Il **21 Agosto 2011** è stato eseguito dalla Società GAS s.r.l., Geological Assistance & Services, in collaborazione con la società EcoTechSystems s.r.l. (Spin-off dell'Università Politecnica delle Marche), un rilievo ambientale nell'area interessata dalla messa in opera della piattaforma CLARA NW, nel Mare Adriatico centrale.

Scopo del lavoro è stato quello di acquisire informazioni sulle caratteristiche fisiche, chimiche, biologiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti dell'area di studio.

Le coordinate effettive delle stazioni di campionamento sono illustrate nella tabella sottostante:

Futura piattaforma <b>CLARA NW</b>					
Postazione	Roma 1940		Gauss Boaga Fuso Est		Profondità (m)
	Latitudine (N)	Longitudine (E)	Nord (m)	Est (m)	
AM574_CNW_01	43°48'07"	14°01'23"	4850450.67	2441432.16	76.8
AM574_CNW_02	43°48'14"	14°01'23"	4850650.10	2441429.07	76.2
AM574_CNW_03	43°48'07"	14°01'32"	4850450.02	2441629.76	75.8
AM574_CNW_04	43°48'01"	14°01'23"	4850249.67	2441429.49	76.1
AM574_CNW_05	43°48'07"	14°01'14"	4850449.88	2441229.83	76.0

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	70 of 117

## ***Caratteristiche chimico-fisiche, biologiche e microbiologiche delle acque***

### ***Trasparenza***

Le misure di profondità del Disco di Secchi hanno evidenziato una condizione di buona trasparenza fornendo, in entrambe le stazioni, un valore pari a 21 metri.

### ***Torbidità***

La torbidità nelle stazioni indagate ha mostrato valori minimi (0.2 e 0.3FTU) e pressoché uniformi almeno sino a 60 metri di profondità in entrambe le stazioni. Un leggero innalzamento dei valori viene osservato in corrispondenza dello strato di acqua a contatto con il fondo, a partire dai 62 metri circa, all'interno del quale si passa da 0.25FTU a 1.16 e 2.11FTU. In generale la media dei valori misurati, fatta eccezione per lo strato di acqua a contatto con il fondo, è inferiore a 0.2FTU. I profili verticali di questo parametro riflettono la generale omogeneità della colonna d'acqua messa in luce anche dall'esame delle altre variabili fisico-chimiche.

### ***Temperatura e Salinità***

I profili di temperatura realizzati lungo la colonna d'acqua nelle due stazioni AM574\_CNW\_01 e \_02 sono pressoché identici. La caratteristica più evidente è sicuramente rappresentata dalla presenza del termoclino che si evidenzia a partire dalla profondità di circa 18 metri in cui la temperatura ha un valore pari a circa 25°C; la diminuzione di tale parametro è repentina sino ai 20 metri circa, in cui raggiunge un valore pari a 20°C. Il valore più basso viene raggiunto alla massima profondità (~75m) ed è uguale a circa 12°C.

La salinità ha un andamento praticamente identico in entrambe le stazioni di misura. Precisamente tale parametro mantiene valori pari a 37.6PSU fino alla profondità di circa 10 metri, poi aumenta gradualmente sino a raggiungere i massimi valori (38.5PSU) in corrispondenza del termoclino in cui si osserva una repentina diminuzione di tale parametro fino a raggiungere 38.1PSU. I valori si stabilizzano quindi attorno a questo dato sino alla massima profondità.

### ***Ossigeno Disciolto***

Le due stazioni indagate hanno esibito concentrazioni di Ossigeno Disciolto (DO) in deciso aumento al crescere della profondità, probabilmente collegate alla presenza del termoclino precedentemente citato in corrispondenza del quale si osserva un passaggio repentino da valori pari a circa 7.00mg/L (concentrazione presente fino a 20 metri di profondità) a concentrazioni pari a circa 8.60mg/L. I valori poi diminuiscono gradualmente e si stabilizzano attorno a 7.10mg/L sino alla massima profondità.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	71 of 117

### **pH**

Tale parametro ha presentato valori praticamente costanti lungo la colonna d'acqua (attorno a 8.1 unità pH), mostrando una leggera flessione dei valori in corrispondenza dello strato di acqua interessato dalla presenza del termocline (20 metri).

### **Clorofilla**

La concentrazione della Clorofilla "a" in entrambe le stazioni studiate (AM574\_CNW\_01 e AM574\_CNW\_02) è sempre inferiore a 1µg/l.

### **Nutrienti**

Le concentrazioni di Azoto ammoniacale sono inferiori al limite di rilevabilità (0.42µg/L) per la stazione AM574\_CNW\_01, mentre variano da 0.62µg/L a 1.21µg/L in AM574\_CNW\_02. Il valore dell'Azoto nitrico è sempre al di sotto del limite di rilevabilità (1.4µg/L) in entrambe le stazioni; l'Azoto nitroso presenta concentrazioni quasi sempre inferiori al limite di rilevabilità (0.11µg/L); il Fosforo totale e l'Ortofosfato presentano concentrazioni leggermente inferiori nella stazione AM574\_CNW\_01 dove variano rispettivamente tra 2.26µg/L e 2.46µg/L e tra 2.94µg/L e 3.02µg/L, rispetto alla AM574\_CNW\_02 dove oscillano tra 3.51µg/L e 4.06µg/L per il primo parametro e tra 4.26µg/L e 5.13µg/L per il secondo.

### **Idrocarburi totali**

Le concentrazioni degli Idrocarburi totali sono risultate al di sotto dei limiti di rilevabilità in tutti i campioni analizzati.

### **Carbonio organico**

Le concentrazioni di carbonio organico sono risultate abbastanza omogenee in entrambe le stazioni e a tutte le quote campionate, variando da un minimo di 2mg/L ad un massimo di 2.7mg/L.

### **Analisi microbiologiche**

I saggi condotti alle due differenti temperature di incubazione (utilizzate al fine di discriminare microorganismi mesofili e psicrofili) hanno fornito risultati compresi in un ampio intervallo in entrambe le stazioni di campionamento. I batteri risultanti da tali colture sono appartenenti in massima parte alla microflora autoctona del campione, presente indipendentemente da qualsiasi forma di contaminazione.



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	72 of 117

### ***Caratteristiche fisiche, chimiche, biologiche e microbiologiche dei sedimenti***

#### ***pH e Eh***

Il pH è praticamente stabile attorno a 7.8 – 7.9 unità pH all'interno del primo livello e variabile da 7.8 a 8.1 nel secondo.

La quasi totalità dei sedimenti indagati è caratterizzata da condizioni riducenti, data anche la loro particolare tessitura, caratterizzata da una granulometria molto fine (argilla debolmente siltosa) con una minima porosità e scambio di ossigeno con l'ambiente circostante. Sono presenti unicamente due valori positivi all'interno del livello superficiale (stazioni \_CNW\_01 e \_05), mentre tutti gli altri oscillano tra -7mV e -160mV.

#### ***Temperatura***

In entrambi gli strati sedimentari le temperature hanno mostrato valori abbastanza omogenei, compresi tra 13.6°C e 16.0°C.

#### ***Analisi granulometriche***

I sedimenti sono stati classificati come *Argille siltose* e *Silt argillosi* (Shepard, 1954). La percentuale di silt è compresa tra il 39% (AM574\_CNW\_05) e il 50% (AM574\_CNW\_04), mentre l'argilla oscilla dal 38% (AM574\_CNW\_04) al 49% (AM574\_CNW\_05). La percentuale di sabbia è molto bassa e oscilla intorno al 10%.

#### ***Carbonio Organico***

La concentrazione di Carbonio Organico Totale (TOC) nei sedimenti prelevati nelle 5 stazioni dell'area AM574 è omogenea ed è in media pari a 0.4% s.s..

#### ***Idrocarburi totali, Alifatici e Aromatici***

Le analisi condotte nei sedimenti dell'area interessata dalla futura postazione di CLARA NW hanno evidenziato concentrazioni di Idrocarburi totali, Alifatici e Aromatici sempre al di sotto dei limiti di rilevabilità. Proprio per questo motivo, per quanto riguarda questi ultimi due analiti, il risultato non è stato espresso in %UCM (*unresolved complex mixture*).

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	73 of 117

### **Metalli pesanti**

Le concentrazioni dei metalli oggetto di analisi non evidenziano nessuna criticità. La tabella successiva riporta i valori medi delle concentrazioni dei metalli pesanti nell'area interessata dalla futura postazione di CLARA NW (calcolati prendendo in considerazione tutte e 5 le stazioni di campionamento):

Metalli	AM574_CNW_n livello B1 (mg/kg s.s.)	AM574_CNW_n livello B2 (mg/kg s.s.)
Alluminio	37411.8	38840
Bario	123.4	131
Cromo totale	80.58	82.02
Ferro		27233.4
Mercurio		0.0308
Nichel		51.16
Piombo	15	16.2
Rame	14.2	14.64
Vanadio		70.14
Zinco	73.96	75.48

(n = indica il numero delle stazioni di campionamento)

### **Analisi microbiologiche**

Nelle stazioni AM574\_CNW\_01 e AM574\_CNW\_02 le abbondanze dei solfito riduttori sono al di sotto del limite di rilevabilità.

### **Abbondanze e biodiversità del macrozoobenthos**

L'area oggetto di indagine è caratterizzata dalla presenza di biocenosi di fanghi terrigeni costieri (VTC). E' stata rilevata la presenza di un totale di 24 gruppi tassonomici differenti, per lo più appartenenti ai gruppi dei crostacei e dei policheti. I primi, in particolare, sono risultati il taxon dominante (sia in termini di n° totale di individui che in termini di n° di specie) in tutte le stazioni ad eccezione della AM574\_CNW\_05, dove il gruppo dominante è risultato quello dei policheti. In tutti i campioni analizzati è stata registrata la presenza di policheti del genere *Paraonis*, annoverati tra i taxa tolleranti ad arricchimento organico. Tuttavia questi organismi possono essere riscontrati anche in condizioni normali nei sedimenti di tipo fangoso come quelli indagati, ed in ogni caso le densità riscontrate nel presente studio non risultano associabili ad accumuli anomali di materia organica nei sedimenti (Borja et al., 2000). L'abbondanza totale del macrobenthos rientra nei valori tipici dell'area di indagine (Ambrogi-Occhipinti et al., 2005; Simonini et al., 2004; Simboura e Zenetos, 2002; Manoukian et al., 2010).

L'analisi globale delle comunità dell'area suggerisce una condizione di generale omogeneità dei sedimenti indagati. Le poche differenze riscontrate tra stazioni, infatti, possono essere attribuite sostanzialmente alla distribuzione eterogenea di alcune delle specie riscontrate. I risultati forniti dal calcolo dell'indice AMBI collocano l'area investigata nella categoria di stato ecologico buono.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	74 of 117

## 9.0.0 BIBLIOGRAFIA

Ambrogi-Occhipinti A., Savini D., Forni G. 2005. Macrobenthos community structural changes off Cesenatico coast (Emilia Romagna, Northern Adriatic), a six-year monitoring programme. *Sci. Tot. Env.* 353: 317– 328.

APAT IRSA CNR 2003. Metodi analitici per le acque. APAT Manuali e linee guida 29/2003.

Artegiani A., Bregant D., Paschini E., Pinardi N., Raicich F., Russo A., 1997. The Adriatic Sea general circulation. I and II. *Jour. Phys. Oceanogr.*, 27, 8, 1492-1532.

Borja A., Franco J., Perez V. 2000. A Marine Biotic Index to Establish the Ecological Quality of Soft-Bottom Benthos Within European Estuarine and Coastal Environments *Mar. Poll. Bull.* 40 : 1100–1114.

Borja A., Mader J. 2008. Instructions for the use of the AMBI index software (version 4.1). AZTI-Tecnalia ([www.azti.es](http://www.azti.es)), p. 13.

Brambati A., 1968. Mixing and settling of fine terrigenous material (< 16 m) in the Northern Adriatic between Venice and Trieste. *Studi Trent. Sc. Natur., Sez. A*, 45, 2, 103-117.

Brambati A. and Venzo G. A., 1967. Recent sedimentation in the Northern Adriatic Sea between Venice and Trieste. *Studi Trent. Sc. Natur., Sez. A*, 44, 1, 202-274.

Brambati A.M., Ciabatti M., Fanzutti G.P., Marabini F., Marocco R. 1988. Carta sedimentologica dell'Adriatico settentrionale. CNR, Ist. Geog. De Agostini, Novara.

Cattaneo A. and Trincardi F., 1999. The late Quaternary transgressive record in the Adriatic epicontinental sea: basin widening and facies positioning. Isolated shallow marine sand bodies: sequence stratigraphic analysis and sedimentological interpretation. *SEPM Spec. Publ.* 64, 127-146.

Ciabatti M. and Colantoni P., 1967. Ricerche sui fondali antistanti il delta del Po. *Giornale di Geologia*, 2, 34, 1, 189-210. Bologna.

Ciabatti M., Curzi P.V., Ricci Lucchi F., 1987. Quaternary sedimentation in the Central Adriatic Sea. *Giornale di Geologia*, 49, 113-125.

Colantoni P., Gabbianelli G., Mancini F., Bretoni W., 1997. Coastal defence by breakwaters and sea level rise: the case of the Italian Northern Adriatic Sea. *Bull. Inst. Oceanographique, Monaco*, n. spec. 18, 133-150.

Colantoni P., Mencucci D. (2010). Some remarks on sediment dispersion in the Central-western Adriatic continental shelf. *GeoActa, Special Publication 3 (2008)*, pp. 65-78.

Colantoni P., Curzi P., Galignani P., 1978. Caratteristiche generali del fondo e del sottofondo della piattaforma continentale tra Ancona e la foce del Reno. In: *Ricerche sulla piattaforma continentale dell'Alto Adriatico. C.N.R. Progetto Finalizzato Oceanografia e Fondi Marini. Quaderno n.1.* 15-27. Bologna.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	75 of 117

Colantoni P., Gallignani P., Lenaz R., 1979. Late Pleistocene and Holocene evolution of the North Adriatic Continental Shelf (Italy). *Marine Geology*, 33, 41-50, Amsterdam.

Correggiari A., Roveri M., Trincardi F., 1996. Late Pleistocene and Holocene evolution of the North Adriatic Sea. *Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences*, 9, 2, 697- 704.

Correggiari A., Trincardi F., Langone L., Roveri M., 2001. Styles of failure in the late Holocene prodelta wedges on the Adriatic shelf. *J.Sediment. Res.* 71, 218-236.

Curzi P.V. and Tomadin L., 1987. Dinamica e sedimentazione pelitica attuale ed olocenica nell'Adriatico centrale. *Giornale di Geologia*, 2, 49, 101-111. Bologna.

Dauer D. M., Alden R. W. 1995. Long-terms trends in the macrobenthos and water quality of the lower Chesapeake Bay. *Mar. Poll. Bull.* 30, 840-850.

Dauer D.M. 1993. Biological criteria, environmental health and estuarine macrobenthic community structure'. *Mar. Poll. Bull.* 26. 249–257.

Fabi, G., Da Ros, L., De Biasi, A.M., Manoukian, S., Nasci, C., Puletti, M., Punzo, E., Spagnolo, A., 2007. Environmental impact of gas platforms in the Northern Adriatic Sea: a case study. *Rapport de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée* 38, 471.

Frignani M., Langone L., Ravaioli M., Sorgente D., Alvisi F., Albertazzi S., 2005. Fine-sediment mass balance in the western Adriatic continental shelf over a century time scale. *Marine Geology*, 222-223, 113-133.

Fox J.M., Hill P.S., Milligan T.G., Boldrin A., 2003. Flocculation and sedimentation on the Po River Delta. *Marine Geology*, 203, 95-105.

Gazzi P., Zuffa G., Gandolfi G., Paganelli L., 1973. Provenienza e dispersione litoranea delle sabbie delle spiagge adriatiche fra le foci dell'Isonzo e del Foglia: inquadramento regionale. *Mem. Soc. Geol. It.*, 12, 1-37.

Grall J., Glémarec, M. 1997. Using biotic indices to Estimate Macrobenthic Community Perturbations in the Bay of Brest. *Est. Coast. Shelf Sci.* 44: 43–53.

Gray J.S. 1997. Marine biodiversity: pattern, threats and conservation needs. *Biodiv. Conserv.* 6: 153–175.

Hily C. 1984. Variabilite de la macrofaune benthique dans les milieux hypertrophiques de la Rade de Brest. *These de Doc. es Sciences, Univ. Bret. Occid.*, Brest.

Hinchey, E.K. and L.C. Schaffner. 2005. An Evaluation of Electrode Insertion Techniques for Measurement of Redox Potential in Estuarine Sediments. *Chemosphere* 59:703-710.

Lardicci C., Rossi F. 1998. Detection of Stress on Macrozoobenthos: Evaluation of Some Methods in a Coastal Mediterranean Lagoon. *Mar. Environ. Res. Vol. 45*, 415: 367-386.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	76 of 117

Manoukian S., Spagnolo A., Scarcella G., Punzo E., Angelini R., Fabi G., 2010. Effects of two offshore gas platforms on soft-bottom benthic communities (northwestern Adriatic Sea, Italy). *Marine Environmental Research* 70: 402-410.

Margalef R. 1958. Information theory in ecology - *Gen. Syst.* 3:37-71 pp.

Ministero dell'Ambiente, Servizio Difesa del Mare – ICRAM, 2000, Regione Marche, in: Qualità degli ambienti marini costieri italiani 1996-1999 Valutazione preliminare del monitoraggio, 161-178.

Morigi C., Jorissen F.J., Fraticelli S., Horton B., Principi M., Sabbatini A., Capotondi L., Curzi P.V., Negri A., 2005. Benthic foraminiferal evidence for the formation of Holocene mud-belt and bathymetrical evolution in the central Adriatic Sea. *Marine Micropaleontology*, 57, 25-49.

Muxika, I., Borja, A., Bald, J., 2007. Using historical data, expert judgement and multivariate analysis in assessing reference conditions and benthic ecological status, according to the European Water Framework Directive. *Mar. Pollut. Bull.* 55 (1-6), 16-29.

Neira, F.J., 2005. Summer and winter plankton fish assemblages around offshore oil and gas platforms in south-eastern Australia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 63, 589-604.

Nota D. J. G., 1958. Sediments of western Guiana shelf. Report of Orinoco shelf expedition. 2. Mendedel, Landbomvhogedrool, Wegeringen, 58, 98 pp.

Passega R., Rizzini A., Borghetti G., 1967. Transport of sediments by waves, Adriatic coastal shelf, Italy. *A.A.P.G. Bull.*, 51, 7, 1304-1319.

Pearson T.H., Rosemberg R. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Ocean. Mar. Biol.* 16: 229-311.

Pérès J.M., Picard J. 1964. Nouveau Manuel de Bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Recl. Trav. St. Mar. Endoume.* 31 (47). 137 pp.

Pielou E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 12: 131-144.

Pigorini B., 1968. Sources and dispersion of recent sediments of the Adriatic Sea. *Marine Geology*, 6, 187-229, Amsterdam.

Rizzini A., 1974. Holocene sedimentary cycle and heavy mineral distribution, Romagna-Marche coastal plain, Italy. *Sedimentary Geology*, 11, 17-37, Amsterdam.

Saiz-Salinas J. I., Francés Zubillaga G. 1997. Tidal zonation on mud flats in a polluted estuary caused by oxygen-depleted water. *J. exp. mar. Biol. Ecol.* 209: 157-170.

Shannon C.E. & Weaver W. 1949. The mathematical theory of communication. Urbana. IL. Univ. Illinois Press. 117 pp.

Shepard F. P. 1954. Nomenclature based on sand, silt, clay ratios. *Journ. Sedimentary Petrology*, 24, 151-158.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	77 of 117

Simboura N., Zenetos A. 2002. Benthic indicators to use in Ecological Quality classification of Mediterranean soft bottom marine ecosystems, including a new Biotic Index. *Medit. Mar. Sci.* 3/2: 77-111.

Simonini R., Ansaloni I., Bonvicini Pagliai A.M. e Prevedelli D. 2004. Organic enrichment and structure of the macrozoobenthic community in the northern Adriatic Sea in an area facing Adige and Po mouths. *Journ. Mar. Sci.* 61: 871-881.

Simpson E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163:688.

Snelgrove P.V.R. 1998. The biodiversity of macrofaunal organisms in marine sediments. *Biodiv. Conserv.* 7: 1123-1132.

Trabucco, B., Cicero, A.M., Gabellini, M., Virno Lamberti, C., Di Mento, R., Bacci, T., Moltedo, G., Tomassetti, P., Panfili, M., Marusso, V., Cornello, M., 2006. Studio del popolamento macrozoobentonico di fondo mobile in prossimità di una piattaforma offshore (Adriatico centrale). *Biologia Marina Mediterranea* 13, 659-662.

Trincardi F., Correggiari A., Roveri M., 1994. Late Quaternary trasgressive erosion and deposition in a modern epicontinental shelf: the Adriatic semiencloded basin. *Geo Marine Lett.*, 14, 41-51.

Van Straaten L. M. J. U., (1965). Sedimentation in the north-western part of the Adriatic sea. A symposium. *Collston pap.*, 17, 143-162.

Van Sraaten L. M. J. U., 1970. Holocene and late Pleistocene sedimentation in the Adriatic Sea. *Geol. Rundsch.*, 60, 1, 106-131, Stuttgart.

Voltolina D. 1971. Distribuzione qualitativa e quantitativa del fitoplancton nell'Adriatico settentrionale. III Inverno 1966. *Archo Oceanogr. Limnol.* 17 (1): 71-93.

Warwick R. M. 1993. Environmental impact studies on marine communities: pragmatcal considerations. *Aust. J. Ecol.* 18: 63-80.

Zavatarelli M., Raicich F., Bregant D., Russo, A., Artegiani A. 1998. Climatological biogeochemical Characteristics of the Adriatic Sea. *J. Mar. Sys.*, 18, pp. 227-263.



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	78 of 117

### 10.0.0 APPENDICE I: DPR

Di seguito sono allegati i “*Daily Project Reports*” (DPR) che illustrano la successione delle attività eseguite a bordo.

**Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE**

**GAS**



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	79 of 117



**DAILY PROJECT REPORT**

Vessel:	<b>R/V ODIN FINDER</b>	Project No:	<b>AM574</b>
Client:	<b>Eni S.p.A. – Exploration &amp; Production Division</b>	Date:	<b>21 August 2011</b>
Location:	<b>North Adriatic Sea</b>	Report No:	<b>1</b>
Project:	<b>Clara NW ESP</b>	Start Date:	<b>21 August 2011</b>

All times are **ITALIAN** (UTC + **02:00** hrs)

<b>AA.</b>	<b>VESSEL LOCATION AT 24:00 HRS: Adriatic Sea - Offshore Ancona</b>						
Description:	In area Calpso - ClaraNW			Latitude: 43°48'43" N		Longitude: 14°01'18" E	
	<b>Monte Mario 1940</b>						
<b>BB.</b>	<b>WEATHER:</b>						
Time (Local)	<b>BAROM</b>	<b>WIND</b>		<b>WAVE</b>	<b>VIZ.</b>	<b>SKY</b>	<b>REMARKS</b>
	mb	Speed (Kts)	Dir	HEIGHT m	Km	CONDS	
06:00	1020	0		0.10	10	sereno	
12:00	1020	0		0.10	10	sereno	
18:00	1020	0		0.10	10	sereno	
24:00	1020	0		0.10	10	sereno	

<b>CC.</b>	<b>PERSONNEL &amp; EQUIPMENT:</b>								
<b>C1.</b>	<b>G.A.S. S.r.l. Personnel:</b>								
	Party Chief: Massimo Vitali		Environmental: Diego Bruciaferri						
	Senior Surveyor: Fabio Santi		Geo: Giuseppe Giudice						
	Senior Surveyor: Francesco Lucenti		Geo: Mauro Cenciariini						
	Environmental: Daniela Mencucci		Rov: Daniele Dell'Anna						
<b>C2.</b>	<b>Additional Personnel</b>								
<b>C3.</b>	<b>Client Personnel:</b>								
	Client Rep:	Paolo Casamanti							
<b>C4.</b>	<b>Personnel On Board:</b>								
	G.A.S.:	8	ENI:	1	Vessel:	9	Catering:	2	<b>TOTAL 20</b>
<b>C5.</b>	<b>G.A.S. S.r.l. Equipment:</b>								
	Primary DGPS	DGPS C-NAV 2050M	Vibrocorer						
	Secondary DGPS	DGPS C-NAV 1010	Magnetometer		Geometrics G-882				
	Girobussola	Anshütz Standard 20 Digital	Sound Velocity Profiler		SBE 19				
	Gyro/Motion Sensor Unit	TSS MAHRS	Sub Bottom Profiler		Benthos Chirp III				
	Shallow Water MultiBeam Echosounder	R2Sonic 2024	Rosette		Naskin				
	Deep Water MultiBeam Echosounder	ELAC 3030	Box Corer						
	Side Scan Sonar	Edgetech FS4200	CPT						
	HPR	Simrad 400							
	Navigation Software :	QPS QinsY							
<b>C6.</b>	<b>Additional Equipment</b>								
<b>C7.</b>	<b>Project Variations (include notices of changes of personnel / equipment)</b>								
	<b>Off Vessel</b>				<b>On Vessel</b>				
<b>Personnel:</b>									
<b>Equipment:</b>									



Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE

GAS



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	80 of 117

DD.		DIARY OF EVENTS TODAY:						
From	To	hrs	Code				Autocad Length ( Full Fold Included )	
0:00	4:06	4:06	M	Demobilizzazione Vibrocore (AM573) e mobilitazione Box Corer				
			-	Inizio Box Corer				
4:06	5:20	1:14	O	Boxcorer	AM574_CNW_ESP_B_002	3 samples		
5:20	6:45	1:25	O	Boxcorer	AM574_CNW_ESP_B_003	3 samples		
6:45	8:00	1:15	O	Boxcorer	AM574_CNW_ESP_B_001	3 samples		
8:00	9:35	1:35	O	Boxcorer	AM574_CNW_ESP_B_005	3 samples		
9:35	10:59	1:24	O	Boxcorer	AM574_CNW_ESP_B_004	3 samples		
			-	Inizio campionatura acqua (Rosette)				
10:59	12:50	1:51	O	Rosette	AM574_CNW_ESP_W_001			
12:50	15:15	2:25	O	Rosette	AM574_CNW_ESP_W_002			
15:15	16:15	1:00	O	AM574_ESP_SVP_002	SVP_20110821_1415(utc time)			
16:15	17:10	0:55	O	AM574_ESP_SVP_001	SVP_20110821_1510 (utc time)			
			-	Progetto AM574 ClaraNW ESP completato				
							<b>TOTAL ( meters )</b>	
							0,00	
EE.		PROJECT DATA:						
E1.		Time Summary:						
Rate	Code		Previous Hours	Today Hours	Total Hours	Total Hours	hh:dd	Percent of Total
Mobilisation	M		0:00	4:06	4:06	4,10		23,88%
Calibration	C		0:00	0:00	0:00	0,00		0,00%
Operative	O		0:00	13:04	13:04	13,07		76,12%
Transit	T		0:00	0:00	0:00	0,00		0,00%
Weather Standby	W		0:00	0:00	0:00	0,00		0,00%
Port Standby	PS		0:00	0:00	0:00	0,00		0,00%
Other Standby	S		0:00	0:00	0:00	0,00		0,00%
Vessel Downtime	VD		0:00	0:00	0:00	0,00		0,00%
Maintenance time	MT		0:00	0:00	0:00	0,00		0,00%
TOTAL			0:00	17:10	17:10	17,17		100,00%
Allowance of		hours per day for maintenance						
						Cumulative Hours Check Value=		21,50
E2.		Survey Progress:						
Description	Samples Left		Total Samples	Accepted Samples Prev	Accepted Samples Today	Accepted Samples to Date	% Complete	
AM574_Water Sampling	0,00	Completato	2	0	2	2	100,00%	
AM574_Box Corer Sampling	0,00	Completato	5	0	5	5	100,00%	
TOTAL Sampling Left		0,00	TOTAL	5	0	5	100,00%	

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE

GAS



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	81 of 117

FF. SAFETY (Details & Figures for Vessel and Survey Crews and Client Representatives)					
Incidents & Drills		Previous	Today's Events	Events To	
	Project & HSE Briefings	1	0	1	
	Ships Drill, MOB, Fire & Abandon Ship	1	0	1	
	Vessel guided tour	0	0	0	
	Crew HSE Meetings	0	0	0	
	Tool Box Meetings	1	0	1	
	Incident Reports	0	0	0	
	Near Miss Reports	0	0	0	
	Unsafe Acts / Unsafe Conditions	0	0	0	
	Medical Treatment / First Aid Cases	0	0	0	
No. of survey Man-Hours worked since start of project or LTI.					

GG. VESSEL ROB's at 24:00hrs			
	Fuel (T)	Lube Oil (L)	Water (T)
Start of Project	0,00	0,00	0,00
OB at 00:00 hrs	0,00	0,00	0,00
Consumed Today	0,00	0,00	0,00
Received today	0,00	0,00	0,00
ROB at 24:00 hrs	0,00	0,00	0,00

HH. EXPECTED WEATHER NEXT 24 HRS:	
Mare calmo Tempo sereno	

II. ANTICIPATED PROGRAMME NEXT 24 HRS:	

JJ. PARTY CHIEF'S COMMENTS: (Optional)	

KK. REPRESENTATIVE'S COMMENTS: (Optional)	

For G.A.S. S.r.l.  GAS Party Chief Massimo Vitali		For ENI E&P  Clients Representative Paolo Casamanti
--	--	--

Vessel:	R/V ODIN FINDER	Project No:	AM574
Client:	Eni S.p.A. – Exploration & Production Division	Date:	21 August 2011
Location:	North Adriatic Sea	Report No.	001
Project:	Clara NW ESP		



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	82 of 117

## 11.0.0 APPENDICE II: SPECIFICHE IMBARCAZIONE

Di seguito è allegata la scheda relativa alle caratteristiche tecniche dell'imbarcazione utilizzata per eseguire il rilievo ambientale (R/V Odin Finder).

## R/V ODIN FINDER



## MAIN DETAILS

Type vessel:	Research / Bathymetry / Survey / Geotechnical / ROV survey.
Class:	DNV ✕ 1A1 Eo ICE-C RINA C ✕ SPECIAL SERVICE: RESEARCH SHIP
Call sign:	I Z E R
IMO number:	7031761
Built:	Storvik Shipyard 1970
Converted:	Baatbygg A/S 1981 I 85 / Ravenna 2001
Port of registry:	RAVENNA (ITALY) 2. R.I.
Trading area:	Unlimited
GMDSS area:	A1 -A2-A3-A4

G.A.S.  
 Geological assistance & services srl a socio unico  
 sede operativa: via prati, 1/1 - loc. ponte ronca  
 40069 zola predosa (bo) italy  
 phone +39 051 6516716  
 fax +39 051 6516719  
 soggetta a coordinamento e controllo della LIGHTHOUSE GROUP srl p.i. 02585771203.

c.f. \ p.i. 03582530378  
 r.e.a. bologna 301090  
 numero iscrizione registro imprese 03582530378  
 capitale sociale 90.000,00 euro i.v.  
 sede legale: via calzavecchio, 23  
 40033 casalecchio di reno (bo) italy

## MAIN DIMENSIONS

Length o.a.:	46.50 m
Beam:	9 m
Draft:	F 5,5 m. - A 6 m.
Gross tonnage:	600 GT.
Net. tonnage:	180 GT.
Moon Pool	Diameter cm. 77 Moon Pool pole 6 m long for equipment installation

## CAPACITIES

Free deck area:	135 m2
Instrument room:	24 m2
Processing room:	35 m2
Wet lab:	9 m2
Cap. deck cargo:	25 t.
Cap, bunkers:	155 m3
Fresh water:	42 m3
Evaporator cap.:	5 t. / 24 hrs.
Max speed:	10 knots
Economy speed:	7 knots
Cruising range:	9.000 nm.

## MACHINERY

Main engine:	1 x MAK 1500 BHP
Aux.:	1 x Daewoo 100KVA 1 x Volvo 180 HK Gen. 125 KVA 1 x Detroit Diesel 415 BHK (Bow thruster) 1 x Deutz 923 HK 300 KVA
Thruster fwd.:	1 x 2,8 tons side thrust / 240 Hk
Thruster aft:	1 x 3,5 tons side thrust / 300 Hk

## CRANES / A-FRAME

Cranes:	1 x Hiab Seacrane 18 t/m. Portside midships
	1 x Storkvik crane 2 ton. Starboard midships.
A- Frame:	1 x A-frame aft. 5-6 ton.
Winch:	1 x Braftvåg M2202, 6 ton.

G.A.S.

Geological assistance & services srl a socio unico  
 sede operativa: via prati, 1/1 - loc. ponte ronca  
 40069 zola predosa (bo) italy  
 phone +39 051 6516716  
 fax +39 051 6516719  
 soggetta a coordinamento e controllo della LIGHTHOUSE GROUP srl p.i. 02585771203.

c.f. \ p.i. 03582530378

r.e.a. bologna 301090

numero iscrizione registro imprese 03582530378

capitale sociale 90.000,00 euro i.v.

sede legale: via calzavecchio, 23

40033 casalecchio di reno (bo) italy

soggetta a coordinamento e controllo della LIGHTHOUSE GROUP srl p.i. 02585771203.

## NAVIGATION EQUIPMENT

<b>DP – system:</b>	<b>1 x Simrad Roberson DP</b>
ECDIS	1 x Simrad Planning Station
Radar:	1 x Furuno FAR 2830S 10 cm. ARPA
	1 x Furuno FR 2120 3 cm.
GPS	1 x Furuno GP-50
DGPS.:	1 x Magnavox MX 300
Beacon receiver:	1 x Magnavox MX-50R
Loran:	1 x Furuno LC 90 Mark II Loran C
Echosounder:	1 x Skipper GDS 101, 50 kHz
Autopilot:	1 x Robertson AP9 Mark II
	1 x Anschutz
Gyro:	1 x Anschutz MK IV
	1 x Robertson SKR 82
Log:	1 x BEN ALS48 Electromagnetic
HPR:	1 x Simrad HPR 410
HPR transponder	1 x Sub-miniature transponder, Type 7109, Channel 3
	1 x Sub-miniature transponder, Type 7109, Channel 5

## COMMUNICATION EQUIPMENT

Inmarsat - B:	1 x Satum BM (Telephone / Tlx. / Fax /Data /e mail )
Inmarsat - C	1 x Sailor H 2095 B
Inmarsat - Mini M	1 x Nera Wordphone Marine (Telephone / Fax / Data)
Main transmitter:	1 x Sailor HF SSB 600 W
Spare transmitter:	1 x Sailor HF SSB 250 W
Main receiver:	1 x Sailor Compact /RX, Duplex
Spare receiver:	1 x Sailor Compact /RX
Radiotlx /I DSC:	2 x Sailor HF SSB Telex / DSC RM2151
DSC Decoder MF / HF:	1 x Sailor HF SSB DCS RM 2150
VHF:	1 x Sailor RT 143
	2 x Sailor VHF RT 2048
	2 x Tron VHF (Portable)
DSC Decoder VHF:	2 x Sailor VHF DSC RM 2042
Mobil telephone:	1 x Motorola (NMT 450 )

G.A.S.

Geological assistance & services srl a socio unico  
sede operativa: via prati, 1/1 - loc. ponte ronca  
40069 zola predosa (bo) italy  
phone +39 051 6516716  
fax +39 051 6516719  
soggetta a coordinamento e controllo della LIGHTHOUSE GROUP srl p.i. 02585771203.

c.f. \ p.i. 03582530378

r.e.a. bologna 301090

numero iscrizione registro imprese 03582530378

capitale sociale 90.000,00 euro i.v.

sede legale: via calzavecchio, 23

40033 casalecchio di reno (bo) italy

c.f. \ p.i. 03582530378

	1 x Motorola 7600X (NMT 900)
Cospas - Sarsat EPIRB:	1 x Newcom NC-200
Radar transponder 9 GHZ:	1 x Tron Sart
<b>E-mail/Data Link facilities</b>	<b>V-SAT KU Band</b>
Intercom:	Duplex telephone between all recreation rooms - cabins - instrument room - processing room - bridge - engine.
	Phonico. Lntercom. Between bridge - instrument room - processing room - wetlab - deck

#### ELECTRICAL SUPPLY

Outlet on deck:	440 V AC 60 Hz 125 A
	440 V AC 60 Hz 270 A
	380 V AC 50 HZ 125 A
	220 V AC 50 HZ
Outlet instrument room:	220 V AC 50 HZ / 110 V AC 50 HZ/ 24 V DC
Outlet Processing room:	220 V AC 50 HZ / 110 V AC 50 HZ
Outlet wet lab:	220 V AC 50 HZ / 110 V AC 50 HZ / 24 V DC

#### HYDRAULICS SUPPLY

Variable hydr. pump	PAVC 100 ccm
Working pressure	205 bar, 130 l/min

#### AIR-CONDITIONING - HEATING

Air cond. / heating	All cabins/ living / working quarters are connected to the central heating plant. Also individual heating.
---------------------	--

#### ACCOMODATION

Accommodations for scientific crew	16 Beds in Single/Double Cabins for technicians & Clients
------------------------------------	---

## PERMANENT INSTALLED EQUIPMENT

DGPS Navigation	C-Nav and Veripos QPS or PDS2000
Gyro	Ochtsans Ixsea Anschutz Standard 22
Motion Sensor	Ochtsans Ixsea TSS DMS 05
USBL	Simrad HPR 410
MBES deep water	Simrad EM 300
MBES shallow water	R2SONIC 2024 200-400 kHz
SVP	Reson Navitronic SVP20/25 / - Valeport 606
Side Scan Sonar	Edgetech 4200 100-500 kHz SSS Klein 3000 100-500 kHz SSS c/w 3000 m tow cable
Sub Bottom Profile	SBP hull mounted 3x3 chirp array
Magnetometer	Marine Magnetics SeaSpy
Coring Equipment	Kullemberg Type Drop Corer, , Van Veen Grab,

## EQUIPMENT AVAILABLE ON REQUEST

Side Scan Sonar	Benthos Chirp SIS 1000 SSS /SBP integrated system
Coring Equipment	Piston Corer Vibrocorer
Geotechnical Equipment	MCPT Datem Neptune
Single Channel	Geo-Spark 200 source system Geo-Spark 1000 Pulsed Power Supply Geo-Sense Single-Channel Streamer Hydrophone Array Geotrace georesources acquisition system:
Multichannel Seismic Acquisition & Processing Systems (optional-on Client request)	Hydrophone Array: Sercel SEAL 24bit digital array Digicourse 5010 Levellers Recording System :Sercel HR SEAL 408 system Air Guns volume on request QC & processing system: Promax 2D
EQUIPMENT IN THE PROCESSING ROOM	Caris Hips & Sips – Bathymetric data processing SonarWiz Mosaic software AutoCAD and G.A.S. software 1x Gb NAS Server 4 Personal Workstation HP Plotters AoColour Printers
ROV	AGEOTEC Sirio, Perseo and Pegaso

G.A.S.

Geological assistance & services srl a socio unico  
sede operativa: via prati, 1/1 - loc. ponte ronca  
40069 zola predosa (bo) italy  
phone +39 051 6516716  
fax +39 051 6516719  
soggetta a coordinamento e controllo della LIGHTHOUSE GROUP srl p.i. 02585771203.

c.f. \ p.i. 03582530378

r.e.a. bologna 301090

numero iscrizione registro imprese 03582530378

capitale sociale 90.000,00 euro i.v.

sede legale: via calzavecchio, 23

40033 casalecchio di reno (bo) italy

soggetta a coordinamento e controllo della LIGHTHOUSE GROUP srl p.i. 02585771203.





A view of the bridge.



A detail of the living room is arranged with comfortable sofas, sat TV and video.  
The living room is close to the mess room

---

<p>G.A.S. Geological assistance &amp; services srl a socio unico sede operativa: via prati, 1/1 - loc. ponte ronca 40069 zola predosa (bo) italy phone +39 051 6516716 fax +39 051 6516719 soggetta a coordinamento e controllo della LIGHTHOUSE GROUP srl p.i. 02585771203.</p>	<p>c.f. \ p.i. 03582530378 r.e.a. bologna 301090 numero iscrizione registro imprese 03582530378 capitale sociale 90.000,00 euro i.v. sede legale: via calzavecchio, 23 40033 casalecchio di reno (bo) italy</p>
--	---

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	83 of 117

## 12.0.0 APPENDICE III: STRUMENTAZIONE

Nelle pagine seguenti sono riportate le schede tecniche della strumentazione utilizzata, come sotto elencata:

- Sistema DGPS C-Nav 2050M (posizionamento primario);
- Sistema DGPS C-Nav 1010R (posizionamento secondario);
- Software di navigazione QPS QinsY, ver. 9 per Windows Seven;
- ETS Box corer 300;
- rosetta HYDRO-BIOS, Apparatebau GmbH;
- Sonda CTD Seabird SeaCat Profiler SBE 19plus;
- Certificati di taratura della Sonda CTD Seabird SeaCat Profiler SBE 19plus

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	84 of 117



C-Nav2050

C-NAV DGPS

The C-Nav2050 is an “All-in-view” receiver with 26 tracking channels (12 channels for L1 GPS, 12 channels for L2 GPS and two channels for Satellite Based Augmentation System [SBAS]) and an L-Band demodulator for reception of C-Nav correction service. The sensor can output raw data as fast as 50Hz and Position Velocity Time (PVT) data as fast as 25Hz through two 115kbps serial ports.



#### THE C-NAV2050 FAMILY OF RECEIVERS:

- The **C-Nav2050G** navigation system is fully compliant with IMO and IEC specifications for shipboard GPS (Wheelmark and US Coast Guard compliant).
- The **C-Nav2050G** provides 64MB internal memory for data storage and provides the user with up to 5Hz measurement and position solutions. In addition, optional 10Kz and 25Hz Fast Positioning Update rates are available as well as raw data measurement outputs at 10Hz, 25Hz or 50Hz.
- The **C-Nav2050M** has all the standard features of the C-Nav2050G plus a 1PPS output port and a combined Event/CAN Bus interface port. In addition, 25Hz Fast Position Update rate is available and optional raw data measurement outputs up to 50Hz, and optional Real-Time Kinenatic PVT solution is available at 5Hz.
- The **C-Nav2050R** has all the standard features of the C-Nav2050G but provides for two L-Band signal connections, one for the Dual Frequency GPS antenna and the second for a hi-gain L-Band communication satellite antenna.

The C-Nav2050 GPS family of receivers provides positioning services on a global basis.

\*IMO require all SOLAS class ships to carry a type-approved GPS and further that any new GPS installation shall be compliant with the new performance standard for GPS. This was defined by MSC 112(73) and resulted in the associated test standard IEC 61108-1 Ed. 2.



Contract Holder  
FSS Contract GS-07F-5671P



0191

C-NAV GPS GIVES YOU THE WORLD. ONE DECIMETER AT A TIME.

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	85 of 117

C-NAV2050

TECH SPECS

**FEATURES**

- "All-in-view" tracking on 26 channels (12-channels for L1/L2 GPS + 2-channels for SBAS)
- Global decimeter-level accuracy using C-Nav corrections
- Fully automatic acquisition of satellite broadcast corrections
- Configurable for global L-band satellite coverage - RTG, WAAS, EGNOS
- Rugged and lightweight package for mobile applications
- Accepts external GPS correction input in NCT, RTCM v2.2 or CMR format
- L1 & L2 full wavelength carrier tracking
- C/A, P1 & P2 code tracking
- User programmable output rates
- Minimal data latency
- 2 separate SBAS (WAAS/EGNOS) channels
- Superior interference suppression
- Patented multipath rejection
- Supports NMEA 0183 v3.01 messages
- Self-survey mode (position averaging)
- CAN bus interface (C-Nav2050M only)
- 1PPS Output (C-Nav2050M only)
- Event Marker (C-Nav2050M only)

**PHYSICAL/ENVIRONMENTAL**

- Size (L x W x H): 8.18" x 5.67" x 3.06" (20.8 x 14.4 x 7.8 cm)
- Weight: 4 lbs (1.81 kg)
- External Power
  - Input Voltage: 10-30 VDC
  - Consumption: <8 W
- Connectors
  - I/O Ports: 2 x 7 pin Lemo
  - DC Power: 4 pin Lemo
  - RF Connector: TNC (with 5 VDC bias for antenna/LNA)
  - CAN bus + Event: 5 pin Lemo (2050M only)
  - 1PPS Output: BNC (2050M only)
- Temperature (ambient)
  - Operating: -40° C to +55° C
  - Storage: -40° C to +85° C
- Humidity: 95% non-condensing
- Tested in accordance with MIL-STD-810F for: Low pressure, solar radiation, rain, humidity, salt fog, sand and dust, and vibration

**PERFORMANCE**

**GPS RECEIVER PERFORMANCE**

- Real-time Kinematic Accuracy (RTK Option Only)
  - Relative position: Centimeter level
- Real-time C-Nav DGPS Accuracy
  - Position (H): <10 cm
  - Position (V): <15 cm
  - Velocity: 0.01 m/s
- Pseudo-range Measurement Precision (RMS)
  - Raw C/A code: 20cm @ 42 dB-Hz
  - Raw carrier
    - Phase noise: L1: 0.95 mm @ 42 dB-Hz
    - L2: 0.85 mm @ 42 dB-Hz
- User Programmable Output Rates
  - PVT: 25Hz, 10Hz, 5Hz, or slower
  - Raw data: 50Hz, 25Hz, 10Hz, 5Hz, or slower
- Data Latency
  - PVT: < 20 ms at all nav rates
  - Raw data: < 20 ms at all rates
- Time-to-first-fix
  - Cold Start, Satellite Acquisition: < 60 seconds (typical)
  - Satellite reacquisition: < 1 second
- Dynamics
  - Acceleration: up to 6g
  - Speed\*: < 515 m/s
  - Altitude\*: < 60,000 ft
- 1PPS Resolution: 12.5ns (C-Nav2050M only)

\*Restricted by export laws

**I/O CONNECTOR ASSIGNMENTS**

- Data Interfaces: 2 serial ports; from 1200 bps to 115.2 kbps  
CAN Bus I/F (C-Nav2050M only)  
Event Marker I/P (C-Nav2050M only)

**COMMUNICATIONS PORT FUNCTIONS**

- NCT Proprietary: Data, CONTROL
- RTCM I/O: Code Corrections
- NMEA Output: Data

**INPUT/OUTPUT DATA MESSAGES**

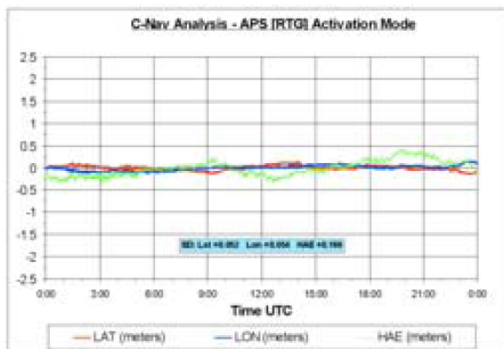
- NCT Proprietary
  - Data: PVT, Raw Measurement, Satellite Messages  
Nav Quality, Receiver Commands
- NMEA Messages (Output): ALM, GGA, GLL, GSA, GSV, RMC, VTG, ZDA, and GST
- Code Corrections: RTG (proprietary) - Internal LBM  
WCT (proprietary) - Internal LBM  
SBAS (WAAS/EGNOS) - Internal GPS  
DGPS (RTCM Type 1, 3 & 9) - External I/O  
RTK (RTCM, CMR, NCT)

**LED DISPLAY FUNCTIONS (DEFAULT)**

- Link (Selectable)
- Base Station
- GPS Position Quality

**COMPLIANCE/APPROVALS**

- Compliance with the following standards:
  - > IMO performance standard for GPS > IEC 60945
  - > IEC 61108 > IEC 61162
- Type approvals:
  - > Wheelmark
  - > USCG



LAFAYETTE | 730 E. KALISTE SALOOM RD. | LAFAYETTE, LOUISIANA 70508 | TEL: (+1) 337.261.0660 | FAX: (+1) 337.261.0192  
 HOUSTON | 10615 SHADOW WOOD DR., STE. 100 | HOUSTON, TEXAS 77043 | TEL: (+1) 713.468.1536 | FAX: (+1) 713.468.1115  
 SOUTH AFRICA | #5 MELODIE ROAD | KIRSTENHOF 7945, SOUTH AFRICA | TEL: (+27) 21.702.1870 | FAX: (+27) 21.702.1870  
 BRASIL | AV. CHURCHILL, 109, 11°ANDAR, CEP 20020-050 | RIO DE JANEIRO - BRASIL | TEL: (+55) 21.22102555 | FAX: (+55) 21.22102557  
 SINGAPORE | 39 CHANGI SOUTH AVE2, APICO INDUSTRIAL BUILDING #04-05 | SINGAPORE 486352 | TEL: (+65) 62.95.9738 | FAX: (+65) 62.96.0098

WWW.CNAVGPS.COM

Specifications subject to change without notice.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	86 of 117



# WORLD DGPS

## C-Nav1010



### C-Nav1010 FEATURES:

- Sub-meter differential positioning accuracy worldwide between 72N and 72S
- First L1 only GPS system capable of creating a PPP solution using Global correction data
- Integrated SBAS (WAAS/EGNOS/MSAS) receiver capability and external RTCM inputs
- Small and lightweight for fast and easy setup
- Easily configured utilizing "C-Setup", a free PC based software
- Intuitive LED displays on front panel showing configuration and operational parameters

**GSA** Contract Holder  
FSS Contract GS-07F-5671P

WWW.CNAVGPS.COM

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE

GAS



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	87 of 117

C - Nav 1010 TECHNICAL SPECS

**FEATURES**

- o "All-in-view" tracking on 16 channels (14-channels for L1 GPS + 2-channels for SBAS)
- o Global sub-meter accuracy using C-Nav. corrections
- o Fully automatic acquisition of satellite broadcast corrections
- o Configurable for global L-band satellite coverage – RTG or SBAS (WAAS, EGNOS)
- o Rugged and lightweight package for mobile applications
- o Accepts external GPS correction input in NCT or RTCM v2.2
- o L1 full wavelength carrier tracking
- o C/A & P1 code tracking
- o User programmable output rates
- o Minimal data latency
- o 2 separate SBAS (WAAS/EGNOS) channels
- o Superior interference suppression
- o Patented multipath rejection
- o Supports NMEA 0183 v3.00 messages
- o 1PPS Output

**PHYSICAL/ENVIRONMENTAL**

- o Size (L x W x H): 8.11" x 4.9" x 2.56" (206 x 126 x 65mm)
- o Weight: 3.3 lbs (1.5 kg)
- o Front Status Indication: Power/GPS Status, Augmentation Status, Interface Status
- o External Power
  - Input Voltage: 9-36 VDC
  - Consumption: <5 W
  - Reverse Polarity Protection: Yes
- o Connectors
  - I/O Ports: 2 x 9 pin Positronic
  - DC Power: 1 x 9 pin Positronic
  - RF Connector 1: TNC (with 5 VDC bias for antenna/LNA)
  - RF Connector 2: TNC (with 5 VDC bias for antenna/LNA) (R-Model only for separate L-Band antenna)
- o 1PPS Output: On I/O Port 1 & Power Port
- o Temperature (ambient)
  - Operating: -30° C to +70° C
  - Storage: -40° C to +85° C
- o Humidity: 95% non-condensing
- o Tested in accordance with MIL-STD-810F for: Low pressure, solar radiation, rain, humidity, salt fog, sand dust, and vibration

**COMPLIANCE/APPROVALS**

- o Compliance with the following standards:
  - > FCC Part 15 Class B, CE

**PERFORMANCE**

**GPS RECEIVER PERFORMANCE**

- o Real-time C-Nav. DGPS Accuracy
  - Position (H): <1 meter
  - Position (V): <1.5 meter
  - Velocity: 0.01 m/s
- o User Programmable Output Rates
  - PVT: 1Hz (5Hz, 10Hz Optional)
  - Raw data: 1Hz (5Hz, 10Hz Optional)
- o Data Latency
  - PVT: < 100 ms at all nav rates
  - Raw data: < 100 ms at all rates
- o Time-to-first-fix
  - Cold Start, Satellite Acquisition: < 45 seconds (typical for TTFF)
  - Satellite Reacquisition: < 1 second
- o Dynamics
  - Acceleration\*: up to 4g
  - Speed\*: < 1,000 knots (515m/s)
  - Altitude\*: < 60,000ft (18.3km)
- o 1PPS Resolution < 50ns RMS

\*Restrictions due to export control laws

**I/O CONNECTOR ASSIGNMENTS**

- o Data Interfaces: 2 full duplex; 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200  
1 x RS232  
1 X RS232/422 (Configurable)

**COMMUNICATIONS PORT FUNCTIONS**

- o NCT Proprietary: Data, Control
- o RTCM Input: Code Corrections
- o NMEA Output: Data

**INPUT/OUTPUT DATA MESSAGES**

- o NCT Proprietary
  - Data: PVT, Raw Measurement, Satellite Messages  
Nav Quality, Receiver Commands
- o NMEA Messages (Output): ALM, GBS, GGA, GLL, GRS, GSA, GST, GSV, RMC, VTG, ZDA
- o Code Corrections: RTG (proprietary) – Internal LBM  
SBAS (WAAS/EGNOS) – Internal GPS  
DGPS (RTCM Type 1, 3, & 9) – External Input

**LED DISPLAY FUNCTIONS (DEFAULT)**

- o Power/GPS Status
- o C-Nav Status
- o Data I/O Activity

**C-NaviGator. CONTROL DISPLAY UNIT OPTION**

- o Dimensions (W x H x D): 13.4" x 10.3" x 3.3" (34.0 x 26.2 x 8.4cm)



C-NaviGator. Control Display Unit

WWW.CNavGPS.COM

Specifications subject to change without notice.  
© 2009 C & C Technologies, Inc.

**LAFAYETTE (HEADQUARTERS)**  
730 E. KALISTE SALDOOM RD.  
LAFAYETTE, LOUISIANA 70508  
TEL: (+1) 337.210.0000  
FAX: (+1) 337.261.0192

**HOUSTON**  
10615 SHADOW WOOD DR  
SUITE 100  
HOUSTON, TEXAS 77043  
TEL: (+1) 713.468.1536  
FAX: (+1) 713.468.1115

**MEXICO**  
CALLE 55 N° 382  
COL. OBRERA INTER 74 y 76  
CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE  
CP 24117, MEXICO  
TEL: (+52) 938.381.8973  
FAX: (+52) 938.381.8973

**BRASIL**  
RUA MAURICIO SILVA TELES, 95,  
CEP 22640-210, BARRA DA TIJUCA  
RIO DE JANEIRO, BRASIL  
TEL: (+55) 21.2172.4000  
FAX: (+55) 21.2439.8437

**EUROPE**  
5 HILLSIDE BUSINESS PARK (1ST FLOOR)  
KEMPSON WAY  
BURY ST EDMUNDS  
SUFFOLK, IP32 7EA, UK  
TEL: (+44) 1284.703.800  
FAX: (+44) 1284.701.004

**SINGAPORE**  
10 CHANGI SOUTH LANE  
OSSIA INTERNATIONAL BUILDING #03-01B  
SINGAPORE 486162  
TEL: (+65) 6295.9738  
FAX: (+65) 6296.0098

**SOUTH AFRICA**  
53 PENINSULA ROAD  
ZEEKOEVELI, CAPE TOWN 7941  
SOUTH AFRICA  
TEL: (+27) 21.705.2741  
FAX: (+27) 21.705.2741

**ANGOLA**  
RUA ANTONIO MARQUES  
MONTEIRO N° 36/38  
LUANDA - ANGOLA  
TEL: (+244) 222.330202  
FAX: (+244) 222.335464

090616

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



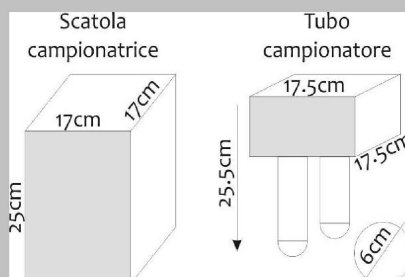
GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	88 of 117

<p><b>EcoTechSystems</b> RICERCHE AMBIENTALI ED ECOTECHNOLOGIE PER L'AMBIENTE</p>	<b>MD 03-05 SCHEDA DESCRIZIONE ATTREZZATURA</b>	
	Rev: 0 Data: 18/05/2011	Pag.: 1 di 1
<b>CODICE STRUMENTO</b>	<b>STRUMENTO</b>	
<b>ETS_85A</b>	<b>BOX CORER 300cm<sup>2</sup></b>	

Caratteristiche Tecniche

Dimensione area d'appoggio	0,92 x 0,49 m
Altezza castello	0,77 m
Altezza totale (montato)	1,40 m
Altezza totale (a campione recuperato)	2,60 m
Materiale scatola del campione	AISI 316 acciaio inossidabile
Materiale filo	AISI 316 acciaio inossidabile
Materiale filo di orientamento	AISI 316 acciaio inossidabile
Area campionabile	300 cm <sup>2</sup> (17 x 17cm)
Volume campionabile	7225 cm <sup>3</sup> (17 x 17 x 25cm)
Masse aggiuntive	N° 8 masse da 8kg ciascuna (tot. 64kg)
Ulteriore cornice di appesantimento	60kg
Peso box corer (escluse masse e scatola)	80kg



SPIN-OFF  
UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE

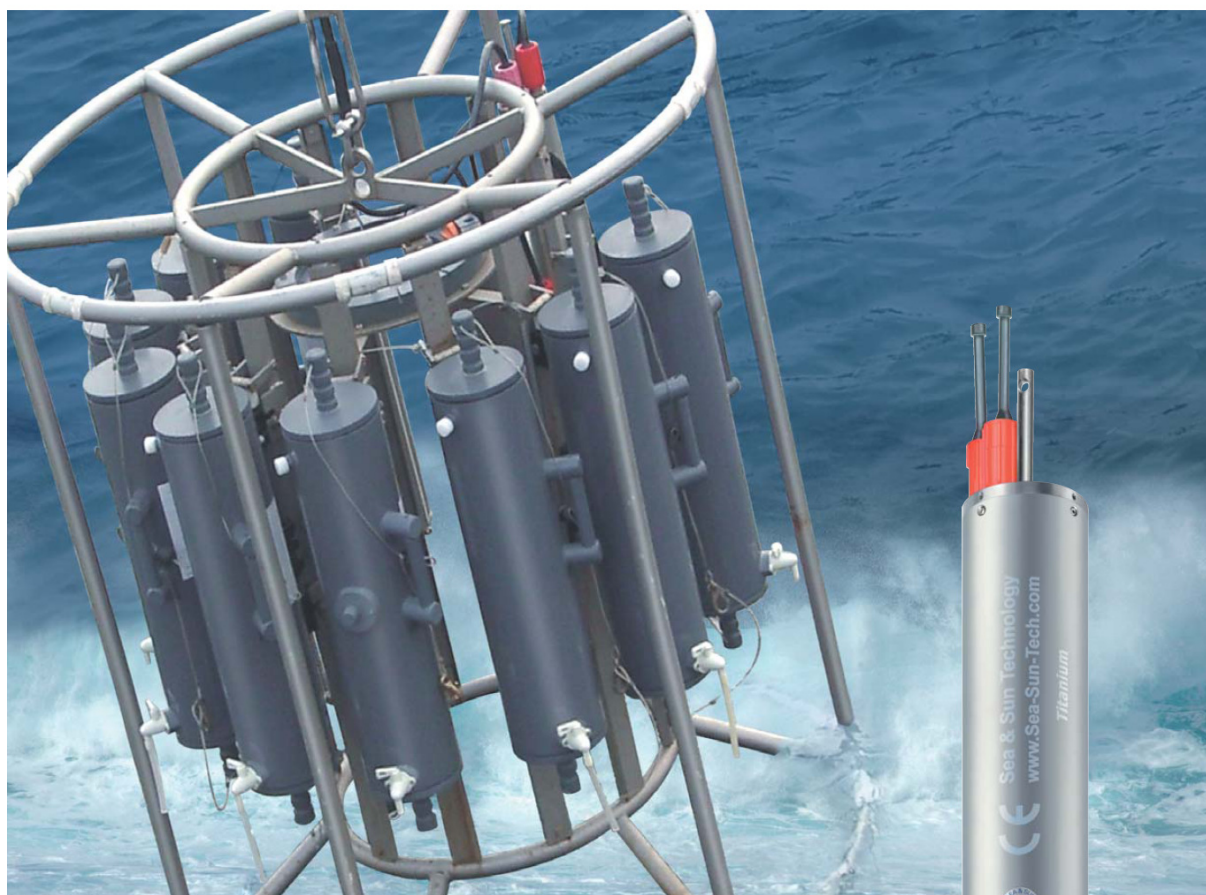
**CONSULENZA, RICERCHE, MONITORAGGIO E SVILUPPO DI TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE**

Sede legale: via Caduti del Lavoro 27 | 60131 Ancona - Italia | Tel. e Fax +39 071 204903  
www.ecots.it | www.ecotechsystems.it | info@ecotechsystems.it  
Partita IVA 02154180422 | REA di Ancona 165285 | Registro Imprese di Ancona 02154180422



EcoTechSystems srl controllata da Lighthouse group srl

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	89 of 117



## PRS - Precise Rosette System

### Water Sampling and Measuring System

- proven design
- easy to handle
- autonomous operation
- different sizes available



[www.hydrobios.de](http://www.hydrobios.de) · [www.sea-sun-tech.com](http://www.sea-sun-tech.com)



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	90 of 117

## sampling

The approved Precise Rosette System PRS 12 is an instrument designed for the collection of water samples in successive water layers - triggered by the CTD 90 Probe.

A sturdy array fabricated of stainless steel is equipped with twelve racks to which Plastic Water Samplers and Free Flow Samplers with capacities from 1.7 to 10 litres can be mounted to collect water samples in twelve different depth steps during one operation.

The Precise Rosette System PRS 12 is equipped with a motor-driven release device with an integrated Depth Meter (measuring range according to customer's requirements) - the water samplers are closed in the succession of their mounting to the array (i.e. No. 1, 2, 3, ... 10, 11 and 12).

The maximum operational water depth is 2000 metres. A special version for operational depths down to 6000 metres is available upon request.

The state-of-the-art electronics, optimized in power consumption, are designed for ambient temperatures from -40°C up to +85°C.

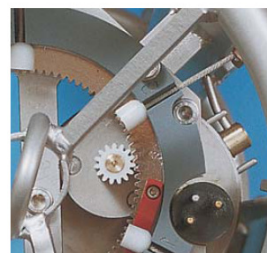
The water samplers are actuated via push-button control by a Personal Computer using SDA software.

The commands for actuation of the water samplers are given via single or multi-conductor cable between the Underwater Unit and the PC. The Deck Interface is equipped with a serial port for data transfer to PC.

### Ordering Information:

**436 930 Precise Rosette System PRS 12**  
CTD 90 - sensors to be selected  
Array Motor Unit with micro-processor,  
external battery pack (3 x DL 123A/3V),  
Deck Interface for power supply 9 to 36 V  
DC or 230 V AC,  
Windows based SDA software for PC  
included

Notice: Water samplers have to be ordered separately



### Technical Data:

Dimensions:	Diameter 140 cm, height 160 cm
Empty weight:	approx. 100 kg (without water samplers)
Max. operational water depth:	2000 metres
Array:	made of stainless steel
Motor Unit:	made of titanium, battery powered (3 x DL 123A/3V)

### Options:

Slenderized array for 12 water samplers with capacities from 1.7 to 5 litres (Ø 110 cm x 125 cm)  
Arrays from 6 up to 24 water samplers  
Operational depth down to 6000 metres

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	91 of 117

102

## SEACAT Profiler

## SBE 19plus



The SBE 19plus is the next generation *Personal CTD*, bringing numerous improvements in accuracy, resolution (in fresh as well as salt water), reliability, and ease-of-use to the wide range of research, monitoring, and engineering applications pioneered by its legendary SEACAT predecessor. The 19plus samples faster (4 Hz vs 2), is more accurate (0.005 vs 0.01 in T, 0.0005 vs 0.001 in C, and 0.1% vs 0.25% — with seven times the resolution — in D), and has more memory (8 Mbyte vs 1). There is more power for auxiliary sensors (500 ma vs 50), and they are acquired at higher resolution (14 bit vs 12). Cabling is simpler and more reliable because there are four differential auxiliary inputs on two separate connectors, and a dedicated connector for the pump. All exposed metal parts are titanium, instead of aluminum, for long life and minimum maintenance.

The 19plus can be operated without a computer from even the smallest boat, with data recorded in non-volatile FLASH memory and processed later on your PC. Simultaneous with recording, real-time data can be transmitted over single-core, armored cable directly to your PC's serial port (maximum transmission distance dependent on number of auxiliary sensors, baud rate, and cable properties). The 19plus' faster sampling and pump-controlled TC-ducted flow configuration significantly reduces salinity spiking caused by ship heave, and allows slower descent rates for improved resolution of water column features. Auxiliary sensors for dissolved oxygen, pH, turbidity, fluorescence, and PAR can be added. For moored deployments, the 19plus can be set to *time-series* mode using software commands. External power and two-way real-time communication over 10,000 meters of cable can be provided with the SBE 36 CTD Deck Unit and Power and Data Interface Module (PDIM).

The 19plus uses the same temperature and conductivity sensors proven in 5000 SEACAT and MicroCAT instruments, and a superior new micro-machined silicon strain gauge pressure sensor developed by Druck, Inc. Improvements in design, materials, and signal acquisition techniques yield a low-cost instrument with superior performance that is also easy to use. Calibration coefficients, obtained in our computer-controlled high-accuracy calibration baths, are stored in EEPROM memory. They permit data output in ASCII engineering units (degrees C, Siemens/m, decibars, Salinity [PSU], sound velocity [m/sec], etc.).

Accuracy, convenience, portability, software, and support; compelling reasons why the 19plus is today's best low-cost CTD.

### CONFIGURATION AND OPTIONS

A standard SBE 19plus is supplied with:

- Plastic housing for depths to 600 meters
- Strain-gauge pressure sensor
- 8 Mbyte FLASH RAM memory
- 9 D-size alkaline batteries
- Impulse glass-reinforced epoxy bulkhead connectors: 4-pin I/O, 2-pin pump, and two 6-pin (two differential auxiliary A/D inputs each)
- SBE 5M miniature pump and T-C Duct

Options include:

- Titanium housing for depths to 7000 meters
- SBE 5T pump in place of SBE 5M for use with dissolved oxygen and/or other pumped sensors
- Bulkhead connector for use with PAR sensor
- Sensors for oxygen, pH (for integration in Profiling mode only), fluorescence, light (PAR), light transmission, and turbidity
- Stainless steel cage
- MCBH *Micro* connectors in place of glass-reinforced epoxy connectors
- Ni-Cad batteries and charger
- Moored mode conversion kit with anti-foulant device fittings

### SOFTWARE

The SBE 19plus is supplied with a powerful Windows 95/98/NT/2000/XP software package, SEASOFT®-Win32, which includes:

- SEATERM® — communication and data retrieval
- SEASAVE® — real-time data acquisition and display
- SBE Data Processing® — filtering, aligning, averaging, and plotting of CTD and auxiliary sensor data and derived variables



Sea-Bird Electronics, Inc.

1808 136th Place NE, Bellevue, Washington 98005 USA  
Website: <http://www.seabird.com>

E-mail: [seabird@seabird.com](mailto:seabird@seabird.com)

Telephone: (425) 643-9866

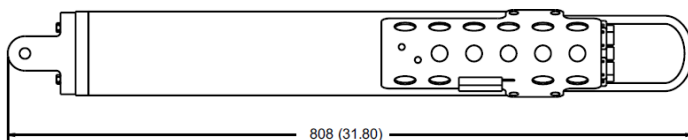
Fax: (425) 643-9954

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	92 of 117

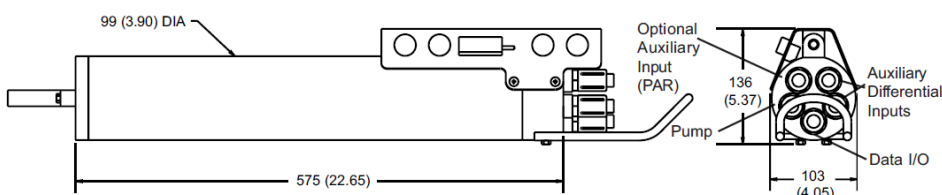
## SEACAT Profiler

## SBE 19plus

103



Dimensions  
in millimeters  
(inches)



### SPECIFICATIONS

	Measurement Range	Initial Accuracy	Typical Stability (per month)	Resolution
Conductivity (S/m)	0 to 9	0.0005	0.0003	0.00005 (most oceanic waters; resolves 0.4 ppm in salinity) 0.00007 S/m (high salinity waters; resolves 0.4 ppm in salinity) 0.00001 S/m (fresh waters; resolves 0.1 ppm in salinity)
Temperature (°C)	-5 to +35	0.005	0.0002	0.0001
Pressure	0 to 20/100/350/ 1000/2000/3500/ 7000 meters	0.1% of full scale range	0.004% of full scale range	0.002% of full scale range

- Memory** 8 Mbyte non-volatile FLASH memory
- Data Storage**

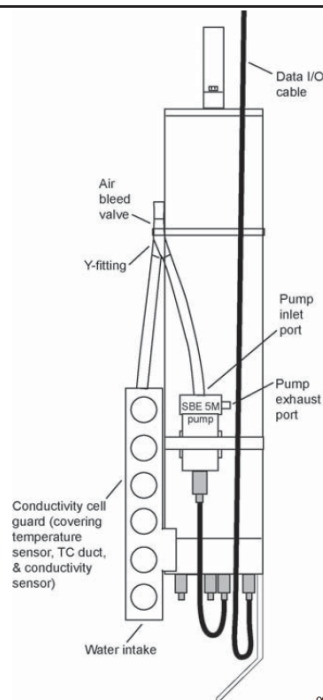
Recorded Parameter	Bytes/Sample
T + C	6
pressure	5
each external voltage	2
- Real-Time Clock** 32,768 Hz TCXO accurate to ±1 minute/year
- Internal Batteries** 9 alkaline D-cells provide 60 hours profiling CTD operation; optional 9-cell rechargeable nickel-cadmium battery pack provides approximately 24 hours operation per charge
- External Power Supply** 9 - 28 VDC; consult factory for required current
- Power Requirements**

Sampling	65 mA
SBE 5M pump	100 mA
Optional SBE 5T pump	150 mA
Communications	60 mA
Quiescent	30 µA
- Auxiliary Voltage Sensors**

Auxiliary power out	up to 500 mA at 10.5 - 11 VDC
A/D resolution	14 bits
Input range	0 - 5 VDC

**Housing Materials, Depth Rating, Weight in air\*, Weight in water\***  
Acetal Copolymer Plastic housing, 600 meter (1950 feet), 7.3 kg (16 lbs), 2.3 kg (5 lbs)  
3AL-2.5V Titanium housing, 7000 meter (22,900 feet), 13.7 kg (30 lbs), 8.6 kg (19 lbs)  
\*without pump

**Optional Cage**  
1016 mm x 241 mm x 279 mm (40 in. x 9.5 in. x 11 in.), 6.3 kg (14 lbs)



08/04



**Sea-Bird Electronics, Inc.**

1808 136th Place NE, Bellevue, Washington 98005 USA  
Website: <http://www.seabird.com>

E-mail: [seabird@seabird.com](mailto:seabird@seabird.com)  
Telephone: (425) 643-9866  
Fax: (425) 643-9954

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE

GAS



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	93 of 117



NURC

a NATO Research Centre  
un Centre de Recherche de l'OTAN



PARTNERING  
FOR MARITIME  
INNOVATION

ENGINEERING TECHNOLOGY DEPARTMENT  
OCEANOGRAPHIC BRANCH

MANUFACTURER: SEA BIRD

Description: CTD

Model nr.: 19 Plus

Serial Number: 4623

Specification:

	Range	Accuracy	Resolution
Temperature	-5..+35 °C	0.005°C	0.0001°C
Conductivity	0..9 S/m	0.0005 S/m	0.00005 S/m

Reference Instrument:

NEIL BROWN ATB 1250 Serial Number 1028

NEIL BROWN CSA 1250 Serial Number 1028

Reference procedure for Calibration of Oceanographic Measuring Instruments:

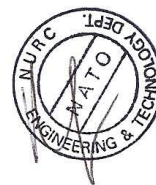
QI ENGI 01 - Vers. 1.1 – 08/11/2004

This certifies that the above product was tested in compliance with a quality system registered to ISO 9001:2000 using applicable NURC Instructions.

Values returned by the instrument were found not to be within the specification range.  
Coefficients adjustment was needed.

Annex A,B tests report

Date of testing: 28 jun 2011



Viale San Bartolomeo, 400, 19126 La Spezia, Italy  
Address correspondence from the United States and Canada to: APO AE 09613-5000  
Tel: (+39) 0187 5271 Fax: (+39) 0187 527 700 Internet: www.nurc.nato.int



Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	94 of 117



NURC

a NATO Research Centre  
un Centre de Recherche de l'OTAN



Annex A

ENGINEERING TECHNOLOGY DEPARTMENT  
OCEANOGRAPHIC BRANCH

Temperature Test Procedure

The SBE 19 Plus Temperature sensor ser.num 4623 has been tested with the Neil Brown ATB 1250 ser. num. 1028 and Platinum Rosemount Thermometer ser. num. 3822

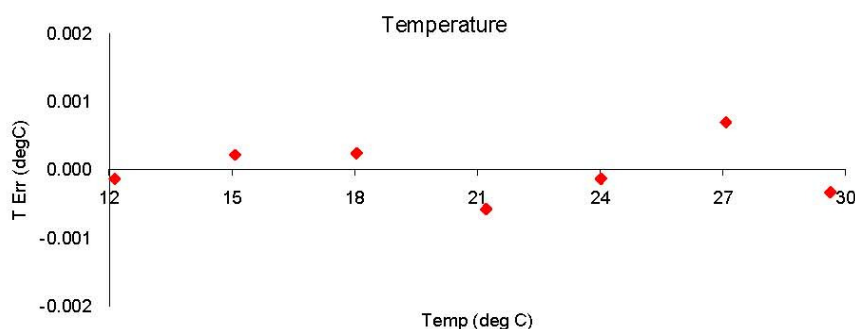
Coefficients correction:

a0	a1	a2	a3
5.016720E-04	5.119940E-04	-3.008948E-05	1.366082E-06

ITS68 st (deg.C)	ITS90 st (deg.C)	T 4623 freq (Hz)	T 4623 (deg.C)	Err (deg.C)
29.6311	29.6240	267506	29.624	-0.0003
27.0789	27.0724	293871	27.073	0.0007
24.0191	24.0133	328524	24.013	-0.0001
21.2149	21.2098	363376	21.209	-0.0006
18.0422	18.0379	406597	18.038	0.0002
15.0735	15.0699	450910	15.070	0.0002
12.1324	12.1295	498656	12.129	-0.0001

$$\text{Temperature IPTS-90} = 1/a_0 + a_1[\ln(R)] + a_2[\ln^2(R)] + a_3[\ln^3(R)] - 273.15 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$MV = (n - 524288) / 1.6E07 \quad R = (MV * 2.9E09 + 1.024E8) / (2.048E04 -$$



Date : 28 jun 2011

Viale San Bartolomeo, 400, 19126 La Spezia, Italy  
Address correspondence from the United States and Canada to: APO AE 09613-5000  
Tel: (+39) 0187 5271 Fax: (+39) 0187 527 700 Internet: www.nurc.nato.int



Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	95 of 117



NURC

a NATO Research Centre  
un Centre de Recherche de l'OTAN



Annex B

ENGINEERING TECHNOLOGY DEPARTMENT  
OCEANOGRAPHIC BRANCH

**Conductivity Test Procedure**

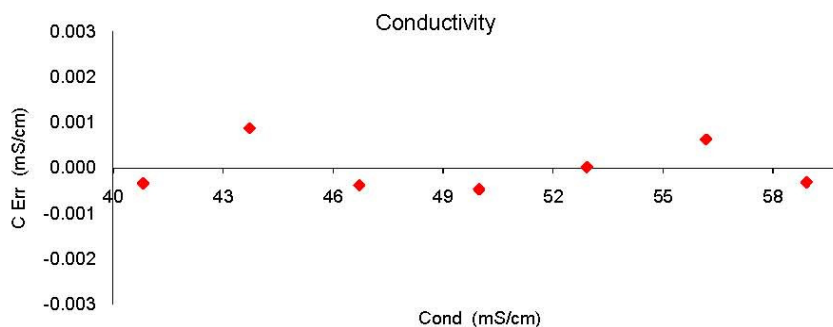
The SBE 19 Plus conductivity sensor ser.num 4623 has been tested with the Neil Brown CSA 1250 ser. num. 1028 and Conductivity Cell ser. num. 17-1021-1

Coefficients correction:

g	h	i	j
-1.133586E+00	1.375641E-01	-2.545065E-03	1.594967E-04
Cpcor= -9.57E-08		Ctcor= 3.25E-06	

ITS90 st(deg.C)	C St (mS/cm)	C 4623 freq (KHz)	C 4623 (mS/cm)	Err. (mS/cm)
29.6240	58.9095	7.424	58.9092	-0.0003
27.0724	56.1704	7.277	56.1710	0.0006
24.0133	52.9177	7.0982	52.9177	0.0000
21.2098	49.9818	6.9327	49.9813	-0.0005
18.0379	46.7175	6.7438	46.7171	-0.0004
15.0699	43.7200	6.5655	43.7209	0.0009
12.1295	40.8164	6.3878	40.8161	-0.0003

$$\text{Conductivity (mS/cm)} = [(g + hf^2 + if^3 + jf^4) / (1 + Ctcor*T + CPcor*P)] / 10$$



Date : 28 jun 2011

Viale San Bartolomeo, 400, 19126 La Spezia, Italy  
Address correspondence from the United States and Canada to: APO AE 09613-5000  
Tel: (+39) 0187 5271 Fax: (+39) 0187 527 700 Internet: www.nurc.nato.int



Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	96 of 117

13.0.0 APPENDICE IV: M027 - ENVIRONMENTAL SURVEY SAMPLE LIST

M027 ENVIRONMENTAL SURVEY SAMPLE LIST							REV.01
IDP: AM574		PROJECT: Clara NW ESP					
GEOGRAPHIC LOCATION: CENTRAL ADRIATIC SEA			AREA: ANCONA OFFSHORE				
CLIENT: ENI S.P.A. (MI)		DATE: 16/08/2011		OPERATOR: D. Mencucci		VESSEL: R/V ODIN FINDER	
POINT ID: AM574_01							
Sample N°	Sample name	Sample kind	Analysis	glassware and procedure		procedure and storage	
1	AM574_01C	Water	Chlorophyll	2*1L + Filter glass fiber 0,7micron	filtered within 8 hours from sampling event	Surface water sampling	filter stored at -20°C
2	AM574_01W1A	Water	Nutrients (Ammonium, nitrous and nitric oxides, Total phosphorous and ortophosphate)	Black plastic bottle	0,250 l	- 0,5 m	sample to be frozen and kept in the dark
3	AM574_01W1B	Water	Total Hydrocarbon, TOC	Glass bottle	1 l	- 0,5 m	sample to be frozen and kept in the dark
4	AM574_01M1	Water	microbial count 22°C, microbial count 37°C	Sterile plastic container	3 x 0,060 l	- 0,5 m	stored at 4°C
5	AM574_01W2A	Water	Nutrients (Ammonium, nitrous and nitric oxides, Total phosphorous and ortophosphate)	Black plastic bottle	0,250 l	Z / 2 m	sample to be frozen and kept in the dark
6	AM574_01W2B	Water	Total Hydrocarbon, TOC	Glass bottle	1 l	Z / 2 m	sample to be frozen and kept in the dark
7	AM574_01M2	Water	microbial count 22°C, microbial count 37°C	Sterile plastic container	3 x 0,060 l	Z / 2 m	stored at 4°C
8	AM574_01W3A	Water	Nutrients (Ammonium, nitrous and nitric oxides, Total phosphorous and ortophosphate)	Black plastic bottle	0,250 l	Z + 0,5 m	sample to be frozen and kept in the dark
9	AM574_01W3B	Water	Total Hydrocarbon, TOC	Glass bottle	1 l	Z + 0,5 m	sample to be frozen and kept in the dark
10	AM574_01M3	Water	microbial count 22°C, microbial count 37°C	Sterile plastic container	3 x 0,060 l	Z + 0,5 m	stored at 4°C
11	AM574_01S	Sediment	Grain size analysis	Plastic bag	1 x 0,500 l	top of the box- corer	
12	AM574_01B1	Sediment	Heavy metals (Ba, Zn, Al, Pb, Cu, Cr)	Plastic container	1 x 0,250 l	first two centimeters of the box-corer	sample to be refrigerated
13	AM574_01F	Sediment	Count of sulphate reducing bacteria	Sterile plastic container	1 x 60 ml	first two centimeters of the box-corer	sample to be refrigerated
14	AM574_01B2	Sediment	TOC	Glass jar	1 x 0,500 l	first 10 - 20 cm from water - sediment interface	sample to be refrigerated
			Total Hydrocarbon (C<12)				
			Aromatic and aliphatic hydrocarbons				
			Heavy metals (Ba, Cu, Pb, Zn, Hg, Fe, Cr, Ni, Va, Al)				
15	AM574_01B3	Sediment	Total Hydrocarbon (C<12)	Glass vials	2*40 ml	first 10 - 20 cm from water - sediment interface	sample to be refrigerated
16	AM574_01G1	Sediment	Benthos	plastic container HDPE	1 l	whole grab sample	fix with 4% buffered formaldehyde
17	AM574_01G2	Sediment	Benthos	plastic container HDPE	1 l	whole grab sample	fix with 4% buffered formaldehyde

NOTES: At AM574\_01 location multiparametric probe TO BE performed

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	97 of 117

	<b>M027 ENVIRONMENTAL SURVEY SAMPLE LIST</b>					REV.01
	IDP: AM574	PROJECT: Clara NW ESP				
	GEOGRAPHIC LOCATION: CENTRAL ADRIATIC SEA			AREA: ANCONA OFFSHORE		
	CLIENT: ENI S.P.A. (MI)	DATE: 16/08/2011	OPERATOR: D. Mencucci	VESSEL: R/V ODIN FINDER		

POINT ID: AM574_02							
Sample N°	Sample name	Sample kind	Analysis	glassware and procedure			procedure and storage
18	AM574_02C	Water	Chlorophyll	2*1L + Filter glass fiber 0,7micron	filtered within 8 hours from sampling event	Surface water sampling	filter stored at -20°C
19	AM574_02W1A	Water	Nutrients (Ammonium, nitrous and nitric oxides, Total phosphorous and orthophospate)	Black plastic bottle	0,250 l	- 0,5 m	sample to be frozen and kept in the dark
20	AM574_02W1B	Water	Total Hydrocarbon, TOC	Glass bottle	1 l	- 0,5 m	sample to be frozen and kept in the dark
21	AM574_02M1	Water	microbial count 22°C, microbial count 37°C	Sterile plastic container	3 x 0,060 l	- 0,5 m	stored at 4°C
22	AM574_02W2A	Water	Nutrients (Ammonium, nitrous and nitric oxides, Total phosphorous and orthophospate)	Black plastic bottle	0,250 l	Z / 2 m	sample to be frozen and kept in the dark
23	AM574_02W2B	Water	Total Hydrocarbon, TOC	Glass bottle	1 l	Z / 2 m	sample to be frozen and kept in the dark
24	AM574_02M2	Water	microbial count 22°C, microbial count 37°C	Sterile plastic container	3 x 0,060 l	Z / 2 m	stored at 4°C
25	AM574_02W3A	Water	Nutrients (Ammonium, nitrous and nitric oxides, Total phosphorous and orthophospate)	Black plastic bottle	0,250 l	Z + 0,5 m	sample to be frozen and kept in the dark
26	AM574_02W3B	Water	Total Hydrocarbon, TOC	Glass bottle	1 l	Z + 0,5 m	sample to be frozen and kept in the dark
27	AM574_02M3	Water	microbial count 22°C, microbial count 37°C	Sterile plastic container	3 x 0,060 l	Z + 0,5 m	stored at 4°C
28	AM574_02S	Sediment	Grain size analysis	Plastic bag	1 x 0,500 l	top of the box-corer	
29	AM574_02B1	Sediment	Heavy metals (Ba, Zn, Al, Pb, Cu, Cr)	Plastic container	1 x 0,250 l	first two centimeters of the box-corer	sample to be refrigerated
30	AM574_02F	Sediment	Count of sulphate reducing bacteria	Sterile plastic container	1 x 60 ml	first two centimeters of the box-corer	sample to be refrigerated
31	AM574_02B2	Sediment	TOC	Glass jar	1 x 0,500 l	first 10 - 20 cm from water - sediment interface	sample to be refrigerated
			Total Hydrocarbon (C<12)				
			Aromatic and aliphatic hydrocarbons				
32	AM574_02B3	Sediment	Heavy metals (Ba, Cu, Pb, Zn, Hg, Fe, Cr, Ni, Va, Al)	Glass vials	2*40 ml	first 20 - 20 cm from water - sediment interface	sample to be refrigerated
			Total Hydrocarbon (C<12)				
33	AM574_02G1	Sediment	Benthos	plastic container HDPE	1 l	whole grab sample	fix with 4% buffered formaldehyde
34	AM574_02G2	Sediment	Benthos	plastic container HDPE	1 l	whole grab sample	fix with 4% buffered formaldehyde

NOTES: At AM574\_02 location multiparametric probe TO BE performed

---



---



---



---



Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE

GAS



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	98 of 117

M027 ENVIRONMENTAL SURVEY SAMPLE LIST							REV.01
IDP: AM574		PROJECT: Clara NW ESP					
GEOGRAPHIC LOCATION: CENTRAL ADRIATIC SEA			AREA: ANCONA OFFSHORE				
CLIENT: ENI S.P.A. (M)		DATE: 16/08/2011	OPERATOR: D. Mencucci		VESSEL: R/V ODIN FINDER		
POINT ID: AM574_03							
Sample N°	Sample name	Sample kind	Analysis	glassware and procedure		procedure and storage	
35	AM574_03S	Sediment	Grain size analysis	Plastic bag	1 x 0,500 l	top of the box-corer	
36	AM574_03B1	Sediment	Heavy metals (Ba, Zn, Al, Pb, Cu, Cr)	Plastic container	1 x 0,250 l	first two centimeters of the box-corer	sample to be refrigerated
37	AM574_03F	Sediment	Count of sulphate reducing bacteria	Sterile plastic container	1 x 60 ml	first two centimeters of the box-corer	sample to be refrigerated
38	AM574_03B2	Sediment	TOC	Glass jar	1 x 0,500 l	first 10 - 20 cm from water - sediment interface	sample to be refrigerated
			Total Hydrocarbon (C<12)				
			Aromatic and aliphatic hydrocarbons				
			Heavy metals (Ba, Cu, Pb, Zn, Hg, Fe, Cr, Ni, V, As, Al)				
39	AM574_03B3	Sediment	Total Hydrocarbon (C<12)	Glass vials	2*40 ml	first 10 - 20 cm from water - sediment interface	sample to be refrigerated
40	AM574_03G1	Sediment	Benthos	plastic container HDPE	1 l	whole grab sample	fix with 4% buffered formaldehyde
41	AM574_03G2	Sediment	Benthos	plastic container HDPE	1 l	whole grab sample	fix with 4% buffered formaldehyde

NOTES:

---



---



---

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	99 of 117

M027 ENVIRONMENTAL SURVEY SAMPLE LIST							REV.01
		IDP: AM574		PROJECT: Clara NW ESP			
GEOGRAPHIC LOCATION: CENTRAL ADRIATIC SEA			AREA: ANCONA OFFSHORE				
CLIENT: ENI S.P.A. (MI)		DATE: 16/08/2011		OPERATOR: D. Mencucci		VESSEL: R/V ODIN FINDER	
POINT ID: AM574_04							
Sample N°	Sample name	Sample kind	Analysis	glassware and procedure			procedure and storage
42	AM574_04S	Sediment	Grain size analysis	Plastic bag	1 x 0,500 l	top of the box-corer	
43	AM574_04B1	Sediment	Heavy metals (Ba, Zn, Al, Pb, Cu, Cr)	Plastic container	1 x 0,250 l	first two centimeters of the box-corer	sample to be refrigerated
44	AM574_04F	Sediment	Count of sulphate reducing bacteria	Sterile plastic container	1 x 60 ml	first two centimeters of the box-corer	sample to be refrigerated
45	AM574_04B2	Sediment	TOC	Glass jar	1 x 0,500 l	first 10 - 20 cm from water - sediment interface	sample to be refrigerated
			Total Hydrocarbon (C<sub>12</sub>)				
			Aromatic and aliphatic hydrocarbons				
			Heavy metals (Ba, Cu, Pb, Zn, Hg, Fe, Cr, Ni, Va, Al)				
46	AM574_04B3	Sediment	Total Hydrocarbon (C<sub>12</sub>)	Glass vials	2*40 ml	first 20 - 20 cm from water - sediment interface	sample to be refrigerated
47	AM574_04G1	Sediment	Benthos	plastic container HDPE	1 l	whole grab sample	fix with 4% buffered formaldehyde
48	AM574_04G2	Sediment	Benthos	plastic container HDPE	1 l	whole grab sample	fix with 4% buffered formaldehyde

NOTES:

.....

.....

.....

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	100 of 117

M027 ENVIRONMENTAL SURVEY SAMPLE LIST							REV.01
		IDP: AM574	PROJECT: Clara NW ESP				
GEOGRAPHIC LOCATION: CENTRAL ADRIATIC SEA			AREA: ANCONA OFFSHORE				
CLIENT: ENI S.P.A. (MI)		DATE: 16/08/2011	OPERATOR: D. Mencucci		VESSEL: R/V DDIN FINDER		
POINT ID: AM574_05							
Sample N°	Sample name	Sample kind	Analysis	glassware and procedure			procedure and storage
49	AM574_05S	Sediment	Grain size analysis	Plastic bag	1 x 0,500 l	top of the box-corer	
50	AM574_05B1	Sediment	Heavy metals (Ba, Zn, Al, Pb, Cu, Cr)	Plastic container	1 x 0,250 l	first two centimeters of the box-corer	sample to be refrigerated
51	AM574_05F	Sediment	Count of sulphate reducing bacteria	Sterile plastic container	1 x 60 ml	first two centimeters of the box-corer	sample to be refrigerated
52	AM574_05B2	Sediment	TOC	Glass jar	1 x 0,500 l	first 10 - 20 cm from water-sediment interface	sample to be refrigerated
			Total Hydrocarbon (C<12)				
			Aromatic and aliphatic hydrocarbons				
53	AM574_05B3	Sediment	Heavy metals (Ba, Cu, Pb, Zn, Hg, Fe, Cr, Ni, Va, Al)	Glass vials	2*40 ml	first 10 - 20 cm from water-sediment interface	sample to be refrigerated
			Total Hydrocarbon (C<12)				
54	AM574_05G1	Sediment	Benthos	plastic container HDPE	1 l	whole grab sample	fix with 4% buffered formaldehyde
55	AM574_05G2	Sediment	Benthos	plastic container HDPE	1 l	whole grab sample	fix with 4% buffered formaldehyde

NOTES:

.....

.....

.....


Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



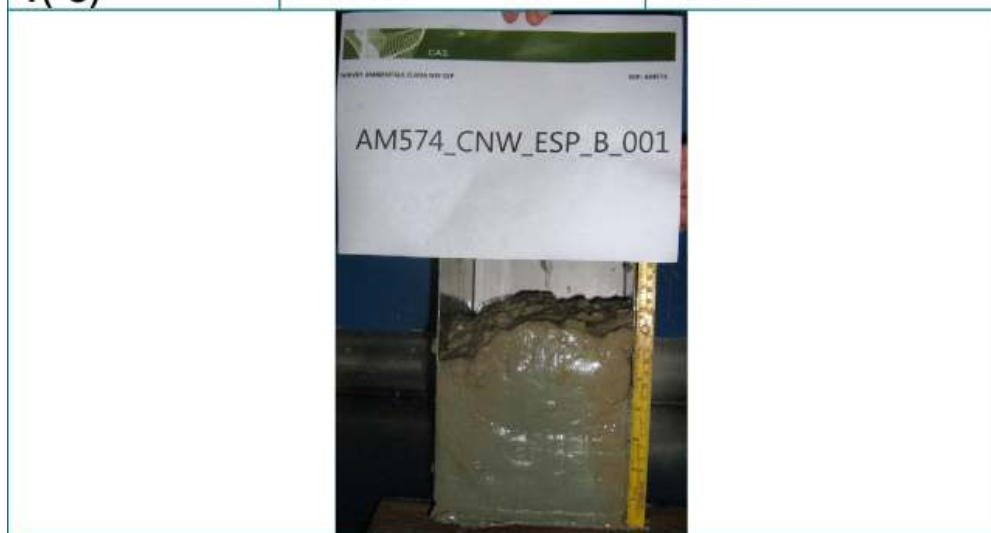
GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	101 of 117

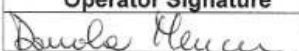
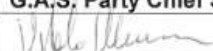
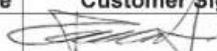
14.0.0 APPENDICE V: M028 - ENVIRONMENTAL LOCATION FEATURES

	<b>(M028) LOCATION FEATURES ENVIRONMENTAL SURVEY REV.01</b>		N. : M028_ENVIRONMENTAL SURVEY - AM574_01_02_03_04_05 PAGE 1 OF 5	
<b>IDP: AM574</b>		PROJECT: CLARA NW ESP		
GEOGRAPHIC LOCATION: CENTRAL ADRIATIC SEA			AREA: OFFSHORE ANCONA	
CLIENT : Eni E&P Division		DATE: 18-23/08/2011	VESSEL: R/V ODIN FINDER	
Reference Quality Procedure : QP015			OPERATOR: D.MENCUCCI	
<b>STATION: AM574_01</b>		<b>Depth (m): 76.8</b>	<b>Date: 21/08/2011</b>	<b>Time: 08:30</b>
<b>Northing (m)</b>	<b>4850450.67</b>	<b>Easting (m)</b>	<b>2441432.16</b>	
<b>Latitude (N)</b>	<b>43°48'07"</b>	<b>Longitude (E)</b>	<b>14°01'23"</b>	
Weather Conditions (weather, sea state, wind, pressure etc.)				

SEDIMENT SAMPLE CHARACTERISATION		
<b>Sediment description:</b>	VERY SOFT SLIGHTLY SILTY CLAY	
<b>colour:</b>	lighy olive gray 5y 5/2	
<b>smell:</b>	/	
<b>other:</b>	2 cm layer of oxidation on top of the box	
<b>pH</b>	2 cm: 7.90	8 cm: 8.05
<b>Eh (mV)</b>	2 cm: 137.70	8 cm: -100.00
<b>T(°C)</b>	2 cm: 15.9	8 cm: 15.4



WATER SAMPLE CHARACTERISATION		
<b>Transparency (m): 21</b>	<b>Date: 21/08/2011</b>	<b>Time: 07.30</b>

<b>Operator Signature</b>	<b>G.A.S. Party Chief Signature</b>	<b>Customer Signature</b>
		

Rev. Date	File:	Page
05/05/2008	M028_Environmental Survey - AM574_01_02_03_04_05	1 of 5

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	102 of 117

	<b>(M028) LOCATION FEATURES ENVIRONMENTAL SURVEY REV.01</b>		N. : M028_ENVIRONMENTAL SURVEY - AM574_01_02_03_04_05 PAGE 2 OF 5
	IDP: AM574	PROJECT: CLARA NW ESP	
GEOGRAPHIC LOCATION: CENTRAL ADRIATIC SEA		AREA: OFFSHORE ANCONA	
CLIENT : Eni E&P Division	DATE: 18-23/08/2011	VESSEL: R/V ODIN FINDER	
Reference Quality Procedure : QP015		OPERATOR: D.MENCUCCI	

STATION: AM574_02	Depth (m): 76.2	Date: 21/08/2011	Time: 6.00
Northing (m)	4850650.10	Easting (m)	2441429.07
Latitude (N)	43°48'14"	Longitude (E)	14°01'23"
Weather Conditions (weather, sea state, wind, pressure etc.)			

SEDIMENT SAMPLE CHARACTERISATION		
Sediment description:	VERY SOFT SLIGHTLY SILTY CLAY	
colour:	lighy olive gray 5y 5/2	
smell:	/	
other:	4 cm layer of oxidation on top of the box	
pH	2 cm: 7.8	8 cm: 7.8
Eh (mV)	2 cm: -120.0	8 cm: -160.0
T(°C)	2 cm: 16.0	8 cm: 16.0

WATER SAMPLE CHARACTERISATION		
Transparency (m): 21	Date: 21/08/2011	Time: 06.30
Operator Signature	G.A.S. Party Chief Signature	Customer Signature

Rev. Date	File:	Page
05/05/2008	M028_Environmental Survey - AM574_01_02_03_04_05	2 of 5

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



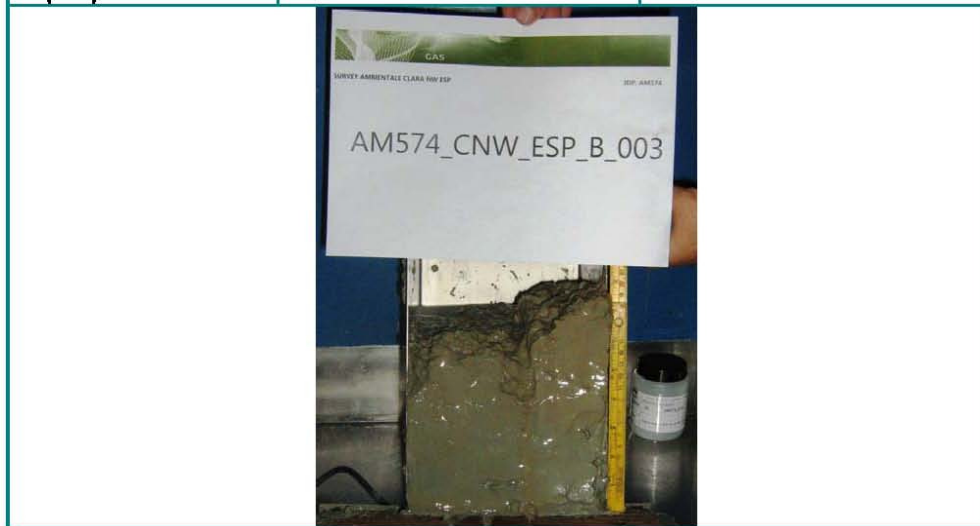
GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	103 of 117

	<b>(M028) LOCATION FEATURES ENVIRONMENTAL SURVEY REV.01</b>		N. : M028_ENVIRONMENTAL SURVEY - AM574_01_02_03_04_05 PAGE 3 OF 5
	IDP: AM574	PROJECT: CLARA NW ESP	
GEOGRAPHIC LOCATION: CENTRAL ADRIATIC SEA		AREA: OFFSHORE ANCONA	
CLIENT : Eni E&P Division	DATE: 18-23/08/2011	VESSEL: R/V ODIN FINDER	
Reference Quality Procedure : QP015		OPERATOR: D.MENCUCCI	

STATION: AM574_03	Depth (m): 75.8	Date: 21/08/2011	Time: 07.30
Northing (m)	4850450.02	Easting (m)	2441629.76
Latitude (N)	43°48'07"	Longitude (E)	14°01'32"
Weather Conditions (weather, sea state, wind, pressure etc.)			

SEDIMENT SAMPLE CHARACTERISATION		
Sediment description:	VERY SOFT SLIGHTLY SILTY CLAY	
colour:	lighy olive gray 5y 5/2	
smell:	/	
other:	4 cm layer of oxidation on top of the box	
pH	2 cm: 7.9	8 cm: 8.0
Eh (mV)	2 cm: -137.0	8 cm: -80.0
T(°C)	2 cm: 15.1	8 cm: 15.0



Operator Signature	G.A.S. Party Chief Signature	Customer Signature
<i>Douglas Mencucci</i>	<i>Mark Magagnini</i>	<i>[Signature]</i>


Rev. Date	File:	Page
05/05/2008	M028_Environmental Survey - AM574_01_02_03_04_05	3 of 5

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



GAS

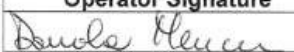
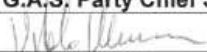
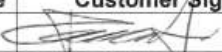
Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	104 of 117

	<b>(M028) LOCATION FEATURES ENVIRONMENTAL SURVEY REV.01</b>		N. : M028 ENVIRONMENTAL SURVEY - AM574_01_02_03_04_05 PAGE 4 OF 5
IDP: AM574	PROJECT: CLARA NW ESP		
GEOGRAPHIC LOCATION: CENTRAL ADRIATIC SEA		AREA: OFFSHORE ANCONA	
CLIENT : Eni E&P Division	DATE: 18-23/08/2011	VESSEL: R/V ODIN FINDER	
Reference Quality Procedure : QP015		OPERATOR: D.MENCUCCI	

STATION: AM574_04	Depth (m): 76.1	Date: 21/08/2011	Time: 10.30
Northing (m)	4850249.67	Easting (m)	2441429.49
Latitude (N)	43°48'01"	Longitude (E)	14°01'23"
Weather Conditions (weather, sea state, wind, pressure etc.)			

SEDIMENT SAMPLE CHARACTERISATION		
Sediment description:	VERY SOFT SLIGHTLY SILTY CLAY	
colour:	lighy olive gray 5y 5/2	
smell:	/	
other:	3 cm layer of oxidation on top of the box	
pH	2 cm: 7.9	8 cm: 7.8
Eh (mV)	2 cm: -7.0	8 cm: -100.0
T(°C)	2 cm: 14.3	8 cm: 13.6



Operator Signature	G.A.S. Party Chief Signature	Customer Signature
		


Rev. Date	File:	Page
05/05/2008	M028_Environmental Survey - AM574_01_02_03_04_05	4 of 5

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE



GAS

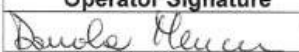
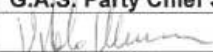
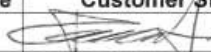
Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	105 of 117

	<b>(M028) LOCATION FEATURES ENVIRONMENTAL SURVEY REV.01</b>		N. : M028 ENVIRONMENTAL SURVEY - AM574_01_02_03_04_05 PAGE 5 OF 5
IDP: AM574	PROJECT: CLARA NW ESP		
GEOGRAPHIC LOCATION: CENTRAL ADRIATIC SEA		AREA: OFFSHORE ANCONA	
CLIENT : Eni E&P Division	DATE: 18-23/08/2011	VESSEL: R/V ODIN FINDER	
Reference Quality Procedure : QP015		OPERATOR: D.MENCUCCI	

STATION: AM574_05	Depth (m): 76.0	Date: 21/08/2011	Time: 09.18
Northing (m)	4850449.88	Easting (m)	2441229.83
Latitude (N)	43°48'07"	Longitude (E)	14°01'14"
Weather Conditions (weather, sea state, wind, pressure etc.)			

SEDIMENT SAMPLE CHARACTERISATION		
Sediment description:	VERY SOFT SLIGHTLY SILTY CLAY	
colour:	lighy olive gray 5y 5/2	
smell:	/	
other:	3 cm layer of oxidation on top of the box; Oloturia	
pH	2 cm: 7.8	8 cm: 7.8
Eh (mV)	2 cm: 37.0	8 cm: -23.0
T(°C)	2 cm: 15.0	8 cm: 14.8



Operator Signature	G.A.S. Party Chief Signature	Customer Signature
		

Rev. Date	File:	Page
05/05/2008	M028_Environmental Survey - AM574_01_02_03_04_05	5 of 5



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	106 of 117

## 15.0.0 APPENDICE VI: PARAMETRI FISICI E CHIMICI DELLA COLONNA D'ACQUA

I profili dei parametri fisico-chimici acquisiti *in situ* mediante sonda multiparametrica CTD nelle due stazioni di campionamento sono riportati nelle tabelle seguenti.

**Tabella 26. Profilo verticale dei parametri chimico-fisici su AM574\_CNW\_01**

Profondità [m]	Temperatura [°C]	Salinità [PSU]	Torbidità [FTU]	pH	Ossigeno disciolto [mg/l]
-1.39	27.82	37.65	0.32	8.09	6.58
-1.96	27.50	37.63	0.31	8.09	6.57
-2.49	27.33	37.63	0.33	8.09	6.59
-3.01	27.23	37.62	0.32	8.10	6.61
-3.47	27.16	37.62	0.31	8.10	6.59
-3.98	26.98	37.60	0.32	8.10	6.59
-4.46	26.90	37.61	0.30	8.10	6.63
-4.97	26.88	37.62	0.30	8.10	6.60
-5.47	26.87	37.62	0.31	8.10	6.60
-5.99	26.83	37.62	0.30	8.10	6.58
-6.44	26.74	37.61	0.28	8.11	6.59
-6.96	26.63	37.60	0.29	8.11	6.64
-7.46	26.58	37.59	0.29	8.11	6.62
-7.94	26.55	37.59	0.29	8.11	6.61
-8.48	26.45	37.58	0.29	8.11	6.66
-8.94	26.35	37.57	0.29	8.11	6.69
-9.45	26.29	37.58	0.28	8.11	6.67
-9.94	26.22	37.59	0.29	8.11	6.69
-10.42	26.14	37.61	0.29	8.11	6.74
-10.96	26.08	37.73	0.28	8.11	6.74
-11.44	26.06	37.79	0.27	8.10	6.74
-11.95	26.02	37.85	0.28	8.10	6.73
-12.43	25.84	37.87	0.27	8.10	6.80
-12.91	25.60	37.86	0.26	8.10	6.83
-13.42	25.48	37.93	0.26	8.10	6.85
-13.94	25.46	38.04	0.27	8.10	6.85
-14.41	25.51	38.15	0.26	8.10	6.81
-14.92	25.51	38.23	0.25	8.10	6.81
-15.39	25.43	38.29	0.24	8.09	6.85
-15.92	25.32	38.29	0.24	8.09	6.87
-16.43	25.17	38.29	0.27	8.09	6.89
-16.89	24.96	38.28	0.23	8.09	6.92
-17.41	24.87	38.31	0.23	8.09	6.90
-17.89	24.91	38.42	0.22	8.09	6.88
-18.38	24.91	38.45	0.23	8.09	6.91
-18.93	24.83	38.45	0.23	8.09	6.92
-19.35	24.63	38.42	0.25	8.09	6.90
-19.90	24.19	38.34	0.23	8.09	6.86
-20.38	22.97	38.14	0.22	8.09	7.49
-20.87	21.58	38.08	0.13	8.09	8.12
-21.41	20.63	38.11	0.12	8.09	8.40

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE

GAS



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	107 of 117

**Tabella 27. Profilo verticale dei parametri chimico-fisici su \_CNW\_01 (continua)**

Profondità [m]	Temperatura [°C]	Salinità [PSU]	Torbidità [FTU]	pH	Ossigeno disciolto [mg/l]
-21.86	20.20	38.14	0.08	8.10	8.55
-22.39	19.81	38.16	0.08	8.10	8.63
-22.85	19.43	38.18	0.06	8.11	8.69
-23.37	19.08	38.18	0.06	8.11	8.67
-23.88	18.62	38.15	0.04	8.11	8.70
-24.38	18.18	38.12	0.04	8.11	8.72
-24.85	17.87	38.11	0.03	8.11	8.77
-25.35	17.68	38.13	0.04	8.11	8.85
-25.85	17.46	38.13	0.09	8.12	8.83
-26.37	17.17	38.12	0.02	8.12	8.81
-26.84	16.88	38.11	0.03	8.12	8.80
-27.34	16.68	38.10	0.03	8.11	8.77
-27.85	16.53	38.10	0.03	8.11	8.77
-28.32	16.41	38.10	0.04	8.11	8.77
-28.86	16.26	38.10	0.03	8.11	8.73
-29.34	16.11	38.10	0.02	8.11	8.73
-29.82	15.95	38.10	0.02	8.11	8.70
-30.34	15.80	38.09	0.02	8.11	8.71
-30.82	15.65	38.08	0.02	8.11	8.68
-31.34	15.52	38.08	0.03	8.11	8.64
-31.82	15.40	38.07	0.02	8.10	8.57
-32.33	15.27	38.05	0.03	8.10	8.48
-32.80	15.11	38.04	0.04	8.10	8.41
-33.32	14.95	38.03	0.03	8.10	8.36
-33.82	14.82	38.03	0.03	8.09	8.40
-34.30	14.73	38.04	0.04	8.09	8.47
-34.82	14.68	38.05	0.04	8.09	8.47
-35.31	14.58	38.05	0.03	8.10	8.42
-35.81	14.51	38.05	0.04	8.09	8.64
-36.28	14.54	38.11	0.04	8.10	8.76
-36.81	14.49	38.11	0.05	8.11	8.65
-37.29	14.34	38.09	0.04	8.11	8.55
-37.78	14.25	38.09	0.04	8.10	8.53
-38.28	14.20	38.10	0.05	8.10	8.55
-38.78	14.12	38.09	0.05	8.10	8.52
-39.30	14.05	38.09	0.05	8.10	8.48
-39.76	13.97	38.09	0.06	8.10	8.35
-40.27	13.85	38.08	0.07	8.09	8.35
-40.76	13.73	38.08	0.08	8.09	8.41
-41.28	13.62	38.07	0.06	8.09	8.47
-41.78	13.58	38.07	0.05	8.09	8.48
-42.24	13.53	38.07	0.06	8.09	8.48
-42.77	13.49	38.08	0.06	8.10	8.43
-43.23	13.45	38.08	0.06	8.09	8.37
-43.77	13.39	38.08	0.09	8.09	8.32
-44.26	13.32	38.08	0.07	8.09	8.29
-44.75	13.27	38.07	0.09	8.09	8.24
-45.24	13.24	38.07	0.09	8.09	8.22

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE

GAS



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	108 of 117

**Tabella 28. Profilo verticale dei parametri chimico-fisici su \_CNW\_01 (continua)**

Profondità [m]	Temperatura [°C]	Salinità [PSU]	Torbidità [FTU]	pH	Ossigeno disciolto [mg/l]
-45.74	13.22	38.07	0.10	8.08	8.14
-46.24	13.15	38.06	0.11	8.08	8.07
-46.75	13.11	38.06	0.11	8.08	8.04
-47.23	13.07	38.06	0.12	8.08	8.01
-47.73	13.05	38.05	0.12	8.08	7.95
-48.23	13.03	38.06	0.14	8.07	7.95
-48.72	13.01	38.06	0.14	8.07	7.91
-49.24	13.00	38.06	0.14	8.07	7.93
-49.73	12.99	38.06	0.13	8.07	7.92
-50.20	12.96	38.05	0.15	8.07	7.84
-50.69	12.94	38.05	0.15	8.07	7.78
-51.22	12.92	38.05	0.15	8.07	7.74
-51.71	12.90	38.05	0.15	8.06	7.73
-52.20	12.90	38.05	0.16	8.06	7.73
-52.69	12.90	38.06	0.16	8.06	7.73
-53.20	12.87	38.06	0.17	8.06	7.65
-53.70	12.84	38.06	0.18	8.06	7.64
-54.21	12.81	38.06	0.16	8.06	7.74
-54.67	12.80	38.07	0.16	8.06	7.80
-55.19	12.77	38.07	0.19	8.07	7.70
-55.69	12.71	38.07	0.19	8.07	7.65
-56.19	12.67	38.06	0.18	8.06	7.61
-56.68	12.64	38.06	0.21	8.06	7.57
-57.19	12.61	38.06	0.24	8.06	7.53
-57.64	12.58	38.06	0.24	8.06	7.49
-58.17	12.56	38.06	0.24	8.05	7.44
-58.70	12.54	38.06	0.27	8.05	7.40
-59.16	12.52	38.06	0.30	8.05	7.36
-59.65	12.48	38.06	0.34	8.05	7.33
-60.16	12.45	38.06	0.47	8.05	7.31
-60.65	12.43	38.06	0.45	8.05	7.29
-61.15	12.41	38.06	0.61	8.05	7.24
-61.67	12.40	38.06	0.86	8.05	7.22
-62.14	12.39	38.06	0.98	8.04	7.19
-62.63	12.39	38.06	1.16	8.04	7.17
-63.14	12.39	38.06	1.13	8.04	7.19
-63.65	12.39	38.06	1.09	8.04	7.21
-64.14	12.39	38.06	1.16	8.04	7.20
-64.63	12.39	38.06	1.15	8.04	7.19
-65.11	12.39	38.06	1.19	8.04	7.19
-65.62	12.39	38.06	1.18	8.04	7.20
-66.14	12.39	38.06	1.18	8.04	7.20
-66.64	12.39	38.06	1.17	8.04	7.19
-67.11	12.38	38.06	1.23	8.04	7.18
-67.62	12.38	38.06	1.20	8.04	7.16
-68.11	12.38	38.06	1.21	8.04	7.14
-68.60	12.37	38.06	1.23	8.04	7.13
-69.13	12.37	38.06	1.28	8.04	7.13

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE

GAS



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	109 of 117

**Tabella 29. Profilo verticale dei parametri chimico-fisici su \_CNW\_01 (continua)**

Profondità [m]	Temperatura [°C]	Salinità [PSU]	Torbidità [FTU]	pH	Ossigeno disciolto [mg/l]
-69.60	12.35	38.06	1.35	8.04	7.12
-70.08	12.31	38.05	1.56	8.04	7.12
-70.60	12.30	38.05	1.65	8.04	7.11
-71.16	12.29	38.05	1.97	8.04	7.12
-71.63	12.30	38.05	2.11	8.04	7.12

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE

GAS



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	110 of 117

Tabella 30. Profilo verticale dei parametri chimico-fisici su \_CNW\_02

Profondità [m]	Temperatura [°C]	Salinità [PSU]	Torbidità [FTU]	pH	Ossigeno disciolto [mg/l]
-1.38	27.82	37.60	0.10	8.11	6.51
-2.01	27.51	37.61	0.09	8.11	6.56
-2.50	27.32	37.64	0.12	8.12	6.57
-2.96	27.19	37.66	0.11	8.12	6.57
-3.47	27.04	37.67	0.09	8.12	6.58
-4.00	26.92	37.67	0.13	8.12	6.61
-4.47	26.88	37.67	0.09	8.12	6.61
-4.97	26.84	37.67	0.08	8.12	6.62
-5.46	26.81	37.67	0.08	8.12	6.60
-5.98	26.78	37.66	0.09	8.12	6.59
-6.40	26.75	37.66	0.10	8.12	6.59
-6.97	26.68	37.64	0.13	8.12	6.63
-7.47	26.53	37.61	0.10	8.12	6.63
-7.97	26.37	37.59	0.12	8.13	6.68
-8.45	26.31	37.61	0.09	8.13	6.69
-8.94	26.29	37.63	0.08	8.13	6.71
-9.43	26.26	37.64	0.09	8.13	6.68
-9.94	26.19	37.66	0.10	8.12	6.73
-10.46	26.06	37.69	0.10	8.12	6.74
-10.92	26.00	37.70	0.10	8.12	6.76
-11.44	25.95	37.71	0.12	8.12	6.75
-11.95	25.81	37.72	0.11	8.12	6.79
-12.38	25.64	37.77	0.11	8.12	6.82
-12.94	25.53	37.93	0.09	8.12	6.83
-13.46	25.51	38.09	0.08	8.12	6.82
-13.89	25.52	38.16	0.10	8.11	6.79
-14.41	25.51	38.21	0.09	8.11	6.81
-14.94	25.44	38.24	0.08	8.11	6.83
-15.38	25.19	38.25	0.09	8.11	6.87
-15.92	25.05	38.29	0.08	8.11	6.86
-16.44	25.10	38.42	0.07	8.11	6.83
-16.87	25.11	38.46	0.09	8.11	6.84
-17.38	25.05	38.47	0.08	8.11	6.88
-17.93	24.88	38.46	0.09	8.11	6.89
-18.40	24.62	38.42	0.09	8.11	6.80
-18.90	23.77	38.32	0.12	8.11	7.20
-19.39	22.35	38.12	0.11	8.10	7.91
-19.91	21.36	38.13	0.09	8.10	8.13
-20.35	20.77	38.14	0.09	8.11	8.33
-20.90	20.24	38.13	0.08	8.12	8.48
-21.41	19.73	38.14	0.07	8.12	8.60
-21.86	19.37	38.16	0.07	8.12	8.65
-22.35	18.99	38.15	0.07	8.12	8.68
-22.90	18.58	38.12	0.09	8.13	8.74
-23.38	18.27	38.10	0.11	8.13	8.76
-23.85	18.08	38.11	0.07	8.13	8.74
-24.38	17.88	38.12	0.07	8.13	8.80
-24.86	17.64	38.11	0.07	8.13	8.82

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE

GAS



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	111 of 117

**Tabella 31. Profilo verticale dei parametri chimico-fisici su \_CNW\_02 (continua)**

Profondità [m]	Temperatura [°C]	Salinità [PSU]	Torbidità [FTU]	pH	Ossigeno disciolto [mg/l]
-25.34	17.42	38.10	0.07	8.13	8.79
-25.86	17.18	38.09	0.07	8.13	8.76
-26.37	16.94	38.08	0.07	8.13	8.74
-26.90	16.76	38.08	0.07	8.13	8.80
-27.36	16.64	38.10	0.07	8.13	8.80
-27.83	16.50	38.11	0.07	8.13	8.75
-28.35	16.33	38.11	0.07	8.13	8.79
-28.84	16.13	38.11	0.07	8.13	8.77
-29.35	15.87	38.10	0.07	8.13	8.76
-29.82	15.69	38.09	0.07	8.13	8.73
-30.33	15.56	38.08	0.07	8.13	8.67
-30.82	15.45	38.08	0.07	8.13	8.61
-31.34	15.35	38.07	0.09	8.12	8.60
-31.82	15.25	38.07	0.08	8.12	8.54
-32.33	15.10	38.05	0.07	8.12	8.46
-32.79	14.93	38.04	0.07	8.12	8.35
-33.32	14.80	38.03	0.07	8.12	8.40
-33.83	14.70	38.04	0.07	8.11	8.43
-34.30	14.60	38.05	0.08	8.12	8.42
-34.75	14.49	38.05	0.07	8.12	8.47
-35.25	14.42	38.08	0.12	8.12	8.51
-35.79	14.34	38.08	0.07	8.12	8.48
-36.34	14.26	38.08	0.08	8.12	8.48
-36.84	14.20	38.08	0.07	8.12	8.50
-37.27	14.17	38.09	0.08	8.12	8.56
-37.79	14.13	38.10	0.08	8.12	8.58
-38.30	14.08	38.10	0.07	8.12	8.51
-38.78	14.00	38.10	0.09	8.12	8.40
-39.31	13.90	38.09	0.08	8.12	8.36
-39.76	13.83	38.09	0.08	8.12	8.36
-40.25	13.76	38.09	0.10	8.12	8.38
-40.77	13.67	38.08	0.12	8.12	8.42
-41.28	13.60	38.08	0.09	8.12	8.46
-41.76	13.56	38.08	0.08	8.12	8.49
-42.27	13.50	38.07	0.09	8.12	8.45
-42.74	13.46	38.08	0.08	8.12	8.44
-43.23	13.43	38.08	0.08	8.12	8.36
-43.79	13.37	38.08	0.08	8.12	8.29
-44.27	13.29	38.08	0.09	8.12	8.26
-44.70	13.23	38.07	0.10	8.11	8.21
-45.26	13.21	38.07	0.09	8.11	8.18
-45.75	13.19	38.07	0.10	8.11	8.11
-46.22	13.11	38.06	0.11	8.11	8.04
-46.77	13.06	38.05	0.13	8.10	8.02
-47.22	13.04	38.05	0.12	8.10	8.01
-47.70	13.03	38.05	0.14	8.10	7.97
-48.26	13.02	38.05	0.14	8.10	7.94
-48.73	13.00	38.05	0.17	8.10	7.92

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE

GAS



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	112 of 117

**Tabella 32. Profilo verticale dei parametri chimico-fisici su \_CNW\_02 (continua)**

Profondità [m]	Temperatura [°C]	Salinità [PSU]	Torbidità [FTU]	pH	Ossigeno disciolto [mg/l]
-49.22	12.98	38.05	0.15	8.10	7.88
-49.73	12.96	38.05	0.13	8.09	7.83
-50.18	12.95	38.05	0.14	8.09	7.80
-50.72	12.93	38.05	0.14	8.09	7.78
-51.25	12.92	38.05	0.15	8.09	7.75
-51.68	12.91	38.05	0.16	8.09	7.72
-52.20	12.90	38.05	0.14	8.09	7.73
-52.72	12.90	38.06	0.14	8.09	7.74
-53.18	12.88	38.06	0.12	8.09	7.69
-53.70	12.85	38.06	0.13	8.09	7.65
-54.22	12.82	38.06	0.15	8.08	7.68
-54.65	12.81	38.06	0.14	8.08	7.77
-55.17	12.81	38.07	0.14	8.08	7.78
-55.70	12.78	38.07	0.14	8.09	7.69
-56.19	12.73	38.07	0.16	8.09	7.64
-56.68	12.68	38.06	0.18	8.08	7.60
-57.17	12.64	38.06	0.19	8.08	7.57
-57.65	12.62	38.06	0.18	8.08	7.54
-58.18	12.60	38.06	0.20	8.08	7.52
-58.68	12.58	38.06	0.20	8.08	7.51
-59.17	12.57	38.06	0.21	8.08	7.46
-59.64	12.55	38.06	0.22	8.07	7.42
-60.15	12.53	38.06	0.25	8.07	7.38
-60.64	12.50	38.06	0.28	8.07	7.34
-61.17	12.47	38.06	0.34	8.07	7.30
-61.69	12.44	38.06	0.43	8.07	7.29
-62.10	12.41	38.06	0.61	8.07	7.25
-62.63	12.40	38.06	0.95	8.06	7.22
-63.17	12.39	38.06	1.01	8.06	7.22
-63.62	12.39	38.06	1.05	8.06	7.21
-64.12	12.39	38.06	1.06	8.06	7.22
-64.67	12.39	38.06	1.09	8.06	7.22
-65.14	12.39	38.06	1.13	8.06	7.20
-65.58	12.39	38.06	1.12	8.06	7.18
-66.11	12.39	38.06	1.12	8.06	7.17
-66.67	12.38	38.06	1.16	8.06	7.18
-67.13	12.39	38.06	1.20	8.06	7.18
-67.54	12.38	38.06	1.13	8.06	7.16
-68.11	12.38	38.06	1.19	8.06	7.18
-68.66	12.38	38.06	1.16	8.06	7.18
-69.11	12.38	38.06	1.18	8.06	7.17
-69.55	12.38	38.06	1.17	8.06	7.15
-70.13	12.37	38.06	1.21	8.06	7.15
-70.66	12.36	38.06	1.34	8.06	7.13
-71.09	12.32	38.06	1.98	8.06	7.13
-71.65	12.31	38.05	1.98	8.06	7.11

Futura postazione CLARA NW  
RILIEVO AMBIENTALE  
RAPPORTO FINALE

GAS



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	113 of 117

**16.0.0 APPENDICE VII: CERTIFICATI DI ANALISI DEI CAMPIONI DI ACQUA**



Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-009 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-009**  
Descrizione campione: **Acqua AM574-01a**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Azoto ammoniacale (come N)	µg/L	< 0,42		0,42	ICRAM Acqua - scheda 7 2001/2003	*
Azoto nitrico (come N)	µg/L	< 1,4		1,4	ICRAM Acqua - scheda 6 2001/2003	*
Azoto nitroso (come N)	µg/L	< 0,11		0,11	ICRAM Acqua - scheda 5 2001/2003	*
Fosforo totale (come P)	µg/L	2,46	± 0,37	0,44	ICRAM Acqua - scheda 9 2001/2003	*
Ortofosfati (ione fosfato)	µg/L	3,02	± 0,45	1,32	ICRAM Acqua - scheda 4 2001/2003	*
Carbonio organico totale (TOC)	mg/L	2,7	± 0,4	0,5	EPA 9060A 2004	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 1		1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	*
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>						
Conta batterica a 22 °C	UFC/mL	4,5 x10 <sup>2</sup>	3,6x10 <sup>2</sup> - 5,4x10 <sup>2</sup>	0	UNI EN ISO 6222:2001	

Pag. 1 di 2

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-009 del 06/09/2011

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Conta batterica a 36 °C	UFC/mL	4,4 x10 <sup>2</sup>	3,4x10 <sup>2</sup> - 5,3x10 <sup>2</sup>	0	UNI EN ISO 6222:2001	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
UFC = Unità Formanti Colonia

Per le prove microbiologiche (UFC) il risultato è espresso in accordo a ISO 8199:2005.  
- solo per i metodi APAT 7050 e UNI EN ISO 6222: le due prove soddisfano il criterio di accettabilità kp stimato in accordo con UNI ENV ISO 13843:2003 e UNI 10674:2002, quindi il risultato viene espresso dal loro valore medio.  
Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.  
Il volume analizzato è corrispondente a quello riportato nell'unità di misura.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura k=2,26 per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Il Responsabile Tecnico  
*Sara Lorenzini*



Pag. 2 di 2

Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-010 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-010**  
Descrizione campione: **Acqua AM574-01b**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Azoto ammoniacale (come N)	µg/L	< 0,42		0,42	ICRAM Acqua - scheda 7 2001/2003	*
Azoto nitrico (come N)	µg/L	< 1,4		1,4	ICRAM Acqua - scheda 6 2001/2003	*
Azoto nitroso (come N)	µg/L	< 0,11		0,11	ICRAM Acqua - scheda 5 2001/2003	*
Fosforo totale (come P)	µg/L	2,26	± 0,34	0,44	ICRAM Acqua - scheda 9 2001/2003	*
Ortofosfati (ione fosfato)	µg/L	2,98	± 0,45	1,32	ICRAM Acqua - scheda 4 2001/2003	*
Carbonio organico totale (TOC)	mg/L	2,5	± 0,4	0,5	EPA 9060A 2004	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 1		1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	*
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>						
Conta batterica a 22 °C	UFC/mL	3,9 x10 <sup>2</sup>	3,4x10 <sup>2</sup> - 5,3x10 <sup>2</sup>	0	UNI EN ISO 6222:2001	

Pag. 1 di 2

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-010 del 06/09/2011

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Conta batterica a 36 °C	UFC/mL	3,5 x10 <sup>2</sup>	3,1x10 <sup>2</sup> - 3,9x10 <sup>2</sup>	0	UNI EN ISO 6222:2001	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
UFC = Unità Formanti Colonia

Per le prove microbiologiche (UFC) il risultato è espresso in accordo a ISO 8199:2005.  
- solo per i metodi APAT 7050 e UNI EN ISO 6222: le due prove soddisfano il criterio di accettabilità kp stimato in accordo con UNI ENV ISO 13843:2003 e UNI 10674:2002, quindi il risultato viene espresso dal loro valore medio.  
Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.  
Il volume analizzato è corrispondente a quello riportato nell'unità di misura.

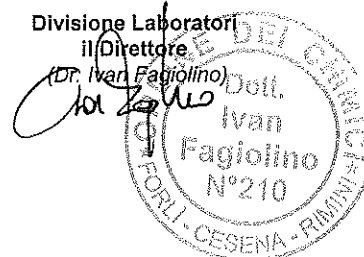
Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura k=2,26 per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Il Responsabile Tecnico  
*Sara Beccaroni*

Divisione Laboratori  
il Direttore  
(Dr. Ivan Fagiolino)



Pag. 2 di 2

Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-011 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-011**  
Descrizione campione: **Acqua AM574-01c**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Azoto ammoniacale (come N)	µg/L	< 0,42		0,42	ICRAM Acqua - scheda 7 2001/2003	*
Azoto nitrico (come N)	µg/L	< 1,4		1,4	ICRAM Acqua - scheda 6 2001/2003	*
Azoto nitroso (come N)	µg/L	< 0,11		0,11	ICRAM Acqua - scheda 5 2001/2003	*
Fosforo totale (come P)	µg/L	2,31	± 0,35	0,44	ICRAM Acqua - scheda 9 2001/2003	*
Ortofosfati (ione fosfato)	µg/L	2,94	± 0,44	1,32	ICRAM Acqua - scheda 4 2001/2003	*
Carbonio organico totale (TOC)	mg/L	2,2	± 0,3	0,5	EPA 9060A 2004	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 1		1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	*
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>						
Conta batterica a 22 °C	UFC/mL	3,6 x10 <sup>2</sup>	3,0x10 <sup>2</sup> - 4,0x10 <sup>2</sup>	0	UNI EN ISO 6222:2001	

Pag. 1 di 2

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-011 del 06/09/2011

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Conta batterica a 36 °C	UFC/mL	3,3 x10 <sup>2</sup>	2,8x10 <sup>2</sup> - 3,7x10 <sup>2</sup>	0	UNI EN ISO 6222:2001	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
UFC = Unità Formanti Colonia

Per le prove microbiologiche (UFC) il risultato è espresso in accordo a ISO 8199:2005.  
- solo per i metodi APAT 7050 e UNI EN ISO 6222: le due prove soddisfano il criterio di accettabilità kp stimato in accordo con UNI ENV ISO 13843:2003 e UNI 10674:2002, quindi il risultato viene espresso dal loro valore medio.  
Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.  
Il volume analizzato è corrispondente a quello riportato nell'unità di misura.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura k=2,26 per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Il Responsabile Tecnico  
*Sara Lorenzini*

Divisione Laboratori  
il Direttore  
(Dr. Ivan Fagiolino)



Pag. 2 di 2

Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-012 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-012**  
Descrizione campione: **Acqua AM574-02a**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Azoto ammoniacale (come N)	µg/L	1,21	± 0,18	0,42	ICRAM Acqua - scheda 7 2001/2003	*
Azoto nitrico (come N)	µg/L	< 1,4		1,4	ICRAM Acqua - scheda 6 2001/2003	*
Azoto nitroso (come N)	µg/L	0,14	± 0,02	0,11	ICRAM Acqua - scheda 5 2001/2003	*
Fosforo totale (come P)	µg/L	4,06	± 0,61	0,44	ICRAM Acqua - scheda 9 2001/2003	*
Ortofosfati (ione fosfato)	µg/L	5,13	± 0,77	1,32	ICRAM Acqua - scheda 4 2001/2003	*
Carbonio organico totale (TOC)	mg/L	2,0	± 0,3	0,5	EPA 9060A 2004	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 1		1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	*
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>						
Conta batterica a 22 °C	UFC/mL	2,1 x10 <sup>3</sup>	1,4x10 <sup>3</sup> - 2,7x10 <sup>3</sup>	0	UNI EN ISO 6222:2001	

Pag. 1 di 2

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-012 del 06/09/2011

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Conta batterica a 36 °C	UFC/mL	1,7 x10 <sup>3</sup>	1,1x10 <sup>3</sup> - 2,3x10 <sup>3</sup>	0	UNI EN ISO 6222:2001	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
UFC = Unità Formanti Colonia

Per le prove microbiologiche (UFC) il risultato è espresso in accordo a ISO 8199:2005.  
- solo per i metodi APAT 7050 e UNI EN ISO 6222: le due prove soddisfano il criterio di accettabilità kp stimato in accordo con UNI ENV ISO 13843:2003 e UNI 10674:2002, quindi il risultato viene espresso dal loro valore medio.  
Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.  
Il volume analizzato è corrispondente a quello riportato nell'unità di misura.

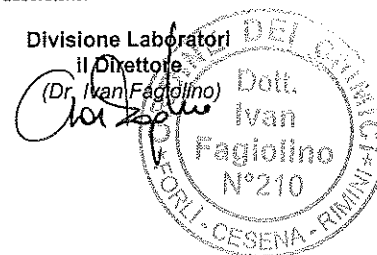
Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura k=2,26 per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Il Responsabile Tecnico  
*Sara Barozzi*

Divisione Laboratori  
il Direttore  
(Dr. Ivan Fagiolino)



Pag. 2 di 2



Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-013 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-013**  
Descrizione campione: **Acqua AM574-02b**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Azoto ammoniacale (come N)	µg/L	1,12	± 0,17	0,42	ICRAM Acqua - scheda 7 2001/2003	*
Azoto nitrico (come N)	µg/L	< 1,4		1,4	ICRAM Acqua - scheda 6 2001/2003	*
Azoto nitroso (come N)	µg/L	0,11	± 0,02	0,11	ICRAM Acqua - scheda 5 2001/2003	*
Fosforo totale (come P)	µg/L	3,85	± 0,58	0,44	ICRAM Acqua - scheda 9 2001/2003	*
Ortofosfati (ione fosfato)	µg/L	5,02	± 0,75	1,32	ICRAM Acqua - scheda 4 2001/2003	*
Carbonio organico totale (TOC)	mg/L	2,3	± 0,3	0,5	EPA 9060A 2004	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 1		1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	*
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>						
Conta batterica a 22 °C	UFC/mL	1,5 x10 <sup>3</sup>	1,2x10 <sup>3</sup> - 1,8x10 <sup>3</sup>	0	UNI EN ISO 6222:2001	

Pag. 1 di 2

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-013 del 06/09/2011

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Conta batterica a 36 °C	UFC/mL	1,3 x10 <sup>3</sup>	8,9x10 <sup>2</sup> - 1,5x10 <sup>3</sup>	0	UNI EN ISO 6222:2001	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
UFC = Unità Formanti Colonia

Per le prove microbiologiche (UFC) il risultato è espresso in accordo a ISO 8199:2005.  
- solo per i metodi APAT 7050 e UNI EN ISO 6222: le due prove soddisfano il criterio di accettabilità kp stimato  
in accordo con UNI ENV ISO 13843:2003 e UNI 10674:2002, quindi il risultato viene espresso dal loro valore medio.  
Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.  
Il volume analizzato è corrispondente a quello riportato nell'unità di misura.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002  
Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura k=2,26 per 9 gradi effettivi di libertà al 95%  
di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero,  
rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi  
sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Il Responsabile Tecnico  
*Sara Jorandini*

Divisione Laboratori  
il Direttore  
(Dr. Ivan Fagiolino)  
*Ivan Fagiolino*  
Ivan  
Fagiolino  
N°210  
FORLÌ - CESENA - RIMINI

Pag. 2 di 2

Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-014 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-014**  
Descrizione campione: **Acqua AM574-02c**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Azoto ammoniacale (come N)	µg/L	0,62	± 0,09	0,42	ICRAM Acqua - scheda 7 2001/2003	*
Azoto nitrico (come N)	µg/L	< 1,4		1,4	ICRAM Acqua - scheda 6 2001/2003	*
Azoto nitroso (come N)	µg/L	< 0,11		0,11	ICRAM Acqua - scheda 5 2001/2003	*
Fosforo totale (come P)	µg/L	3,51	± 0,53	0,44	ICRAM Acqua - scheda 9 2001/2003	*
Ortofosfati (ione fosfato)	µg/L	4,26	± 0,64	1,32	ICRAM Acqua - scheda 4 2001/2003	*
Carbonio organico totale (TOC)	mg/L	2,4	± 0,4	0,5	EPA 9060A 2004	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 1		1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	*
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>						
Conta batterica a 22 °C	UFC/mL	1,1 x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>3</sup> - 1,5x10 <sup>3</sup>	0	UNI EN ISO 6222:2001	

Pag. 1 di 2

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-014 del 06/09/2011

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Conta batterica a 36 °C	UFC/mL	9,6 x10 <sup>2</sup>	7,2x10 <sup>2</sup> - 1,1x10 <sup>3</sup>	0	UNI EN ISO 6222:2001	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
UFC = Unità Formanti Colonia

Per le prove microbiologiche (UFC) il risultato è espresso in accordo a ISO 8199:2005.  
- solo per i metodi APAT 7050 e UNI EN ISO 6222: le due prove soddisfano il criterio di accettabilità kp stimato in accordo con UNI ENV ISO 13843:2003 e UNI 10674:2002, quindi il risultato viene espresso dal loro valore medio.  
Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.  
Il volume analizzato è corrispondente a quello riportato nell'unità di misura.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura k=2,26 per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Il Responsabile Tecnico  
*Sara Lorenzini*

Divisione Laboratori

Il Direttore  
(Dr. Ivan Fagiolino)  
*Ivan Fagiolino*  
Dott.  
Ivan  
Fagiolino  
N°210  
FORLÌ - CESENA - RIMINI

Pag. 2 di 2

Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-015 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-015**  
Descrizione campione: **Acqua AM574-01**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Clorofilla "a"	µg/L	< 1		1	APAT CNR IRSA 9020 Man 29 2003	*

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura  $k=2,26$  per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratori  
il Direttore

(Dr. Ivan Fagiolino)



Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-016 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-016**  
Descrizione campione: **Acqua AM574-02**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Clorofilla "a"	µg/L	< 1		1	APAT CNR IRSA 9020 Man 29 2003	*

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura  $k=2,26$  per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratori  
il Direttore

(Dr. Ivan Fagiolino)



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	114 of 117

**17.0.0 APPENDICE VIII: CERTIFICATI DELLE GRANULOMETRIE SUI SEDIMENTI**

Rimini, li 12/09/2011

### CURVA GRANULOMETRICA

Studio: 1109376

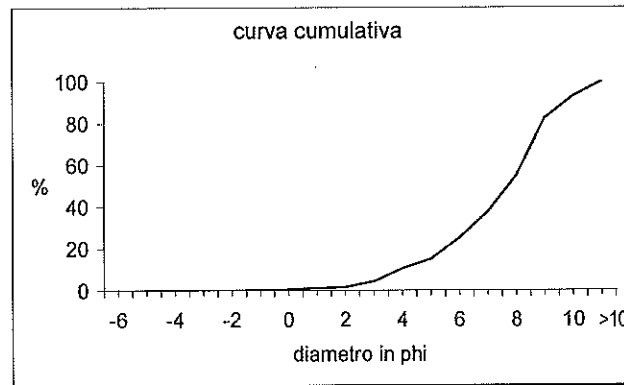
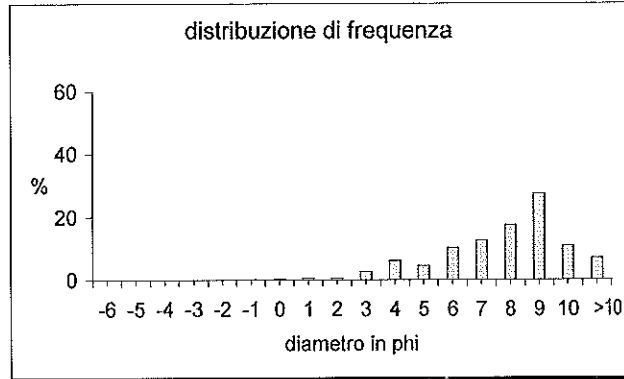
del 25 Agosto 2011

Codice Campione: 1109376-004

Descrizione campione: Sedimenti AM574-01

DATI				
gr	phi	micron	%	FREQ.CUMUL.
0.00	-6	64000	0.00	0.00
0.00	-5	32000	0.00	0.00
0.00	-4	16000	0.00	0.00
0.00	-3	8000	0.00	0.00
0.00	-2	4000	0.00	0.00
0.16	-1	2000	0.23	0.23
0.19	0	1000	0.28	0.51
0.35	1	500	0.52	1.03
0.37	2	250	0.55	1.58
1.83	3	125	2.71	4.29
4.12	4	62.5	6.11	10.40
3.05	5	31.1	4.53	14.93
6.87	6	15.6	10.19	25.12
8.41	7	7.8	12.47	37.59
11.77	8	3.9	17.46	55.04
18.41	9	2.0	27.29	82.33
7.23	10	0.98	10.71	93.05
4.69	>10	<0.98	6.95	100.00

(Wentworth, 1922)



### RISULTATI

Pesi	gr	%		Percentili		phi
totale	67.45			5°		3.12
Mat.org.*	0.16	0.23	Materiale organogeno	16°		5.11
sabbia	6.86	10.17		25°		5.99
pelite	60.44	89.60		50°		7.71
silt	30.11	44.64		75°		8.73
argilla	30.32	44.96		84°		9.16
				95°		11.12

Classif. secondo SHEPARD (1954):		
Argilla sillosa		

(Folk & Ward, 1957)		
Media	Mz	7.32
Classazione	$\sigma$	2.23
Asimmetria	Sk	-0.22
Appuntimento	Kg	1.20
Moda	Md	9

\*il valore del materiale organogeno non è stato considerato nel Triangolo per la determinazione della classe tessiturata

Il Direttore della Divisione Laboratori

(Dr. Ivan Fagiolino)





Rimini, li 12/09/2011

**CURVA GRANULOMETRICA**

Studio: 1109376

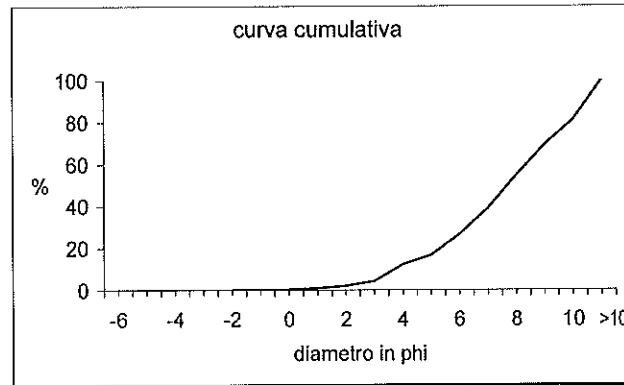
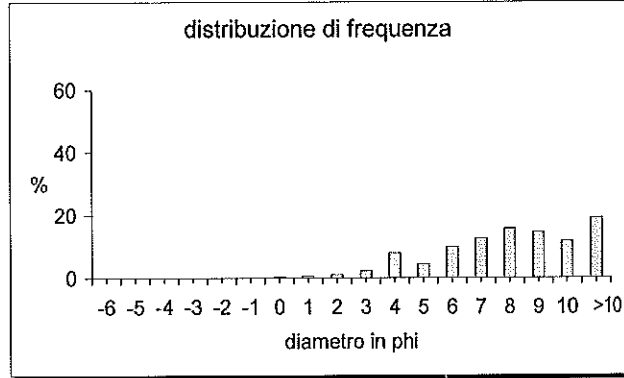
del 25 Agosto 2011

Codice Campione: 1109376-005

Descrizione campione: Sedimenti AM574-02

DATI				
gr	phi	micron	%	FREQ.CUMUL.
0.00	-6	64000	0.00	0.00
0.00	-5	32000	0.00	0.00
0.00	-4	16000	0.00	0.00
0.00	-3	8000	0.00	0.00
0.00	-2	4000	0.00	0.00
0.06	-1	2000	0.10	0.10
0.20	0	1000	0.31	0.41
0.35	1	500	0.56	0.97
0.65	2	250	1.03	2.00
1.43	3	125	2.25	4.25
5.04	4	62.5	7.95	12.20
2.81	5	31.1	4.44	16.64
6.18	6	15.6	9.76	26.40
7.93	7	7.8	12.51	38.91
9.96	8	3.9	15.73	54.64
9.26	9	2.0	14.62	69.26
7.39	10	0.98	11.66	80.92
12.09	>10	<0.98	19.08	100.00

(Wentworth, 1922)



**RISULTATI**

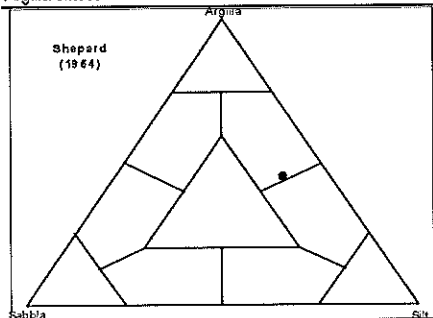
Pesi	gr	%	Percentili	phi
totale	63.36		5°	3.09
Mat.org.*	0.06	0.10	16°	4.86
sabbia	7.67	12.10	25°	5.86
pelite	55.63	87.80	50°	7.70
silt	26.89	42.44	75°	9.49
argilla	28.74	45.36	84°	10.65
			95°	12.95

Classif. secondo SHEPARD (1954):		
Argilla siltosa		

(Folk & Ward, 1957)		
Media	Mz	7.74
Classazione	$\sigma$	2.94
Asimmetria	Sk	0.04
Appuntimento	Kg	1.11
Moda	Md	>10



\*il valore del materiale organogeno non è stato considerato nel Triangolo per la determinazione della classe tessiturale

Il Direttore della Divisione Laboratori

(Dr. Ivan Fagiolino)



Rimini, li 12/09/2011

**CURVA GRANULOMETRICA**

Studio: 1109376

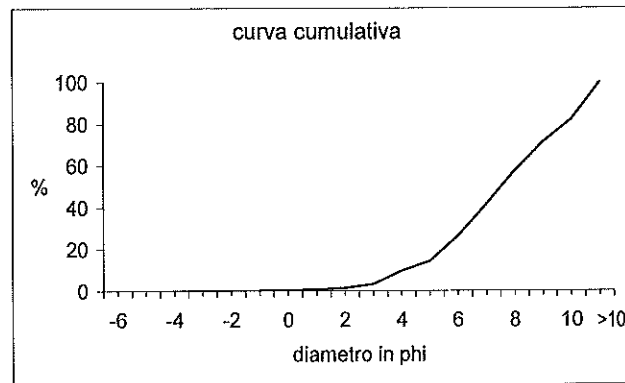
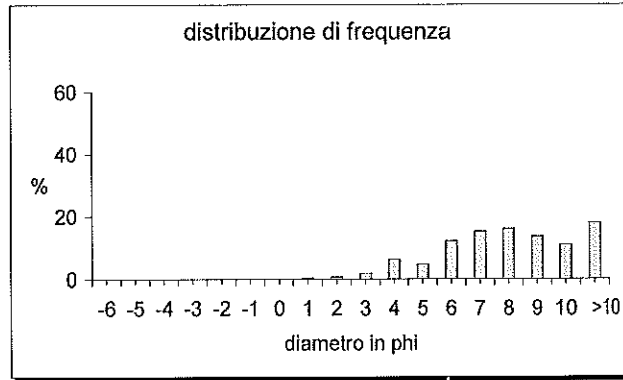
del 25 Agosto 2011

Codice Campione: 1109376-006

Descrizione campione: Sedimenti AM574-03

DATI				
gr	phi	micron	%	FREQ.CUMUL.
0.00	-6	64000	0.00	0.00
0.00	-5	32000	0.00	0.00
0.00	-4	16000	0.00	0.00
0.00	-3	8000	0.00	0.00
0.00	-2	4000	0.00	0.00
0.05	-1	2000	0.08	0.08
0.11	0	1000	0.18	0.26
0.24	1	500	0.37	0.63
0.44	2	250	0.69	1.32
1.23	3	125	1.93	3.25
3.98	4	62.5	6.25	9.50
2.96	5	31.1	4.66	14.16
7.74	6	15.6	12.16	26.31
9.70	7	7.8	15.24	41.56
10.21	8	3.9	16.04	57.60
8.66	9	2.0	13.60	71.20
6.91	10	0.98	10.86	82.07
11.41	>10	<0.98	17.93	100.00

(Wentworth, 1922)



**RISULTATI**

Pesi	gr	%	Percentili	phi
totale	63.63		5°	3.28
Mat.org.*	0.05	0.08	16°	5.15
sabbia	5.99	9.42	25°	5.89
pelite	57.59	90.50	50°	7.53
silt	30.61	48.10	75°	9.35
argilla	26.98	42.40	84°	10.43
			95°	12.88

Classif. secondo SHEPARD (1954):		(Folk & Ward, 1957)	
Silt argilloso		Media	Mz 7.70
		Classazione	σ 2.78
		Asimmetria	Sk 0.11
		Appuntimento	Kg 1.14
		Moda	Md >10

\*Il valore del materiale organogeno non è stato considerato nel Triangolo per la determinazione della classe tessiturale

Il Direttore della Divisione Laboratori

(Dr. Ivan Fagiolino)



Rimini, li 12/09/2011

### CURVA GRANULOMETRICA

Studio: 1109376

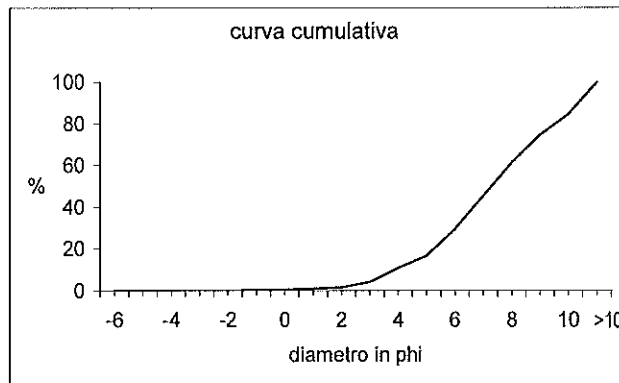
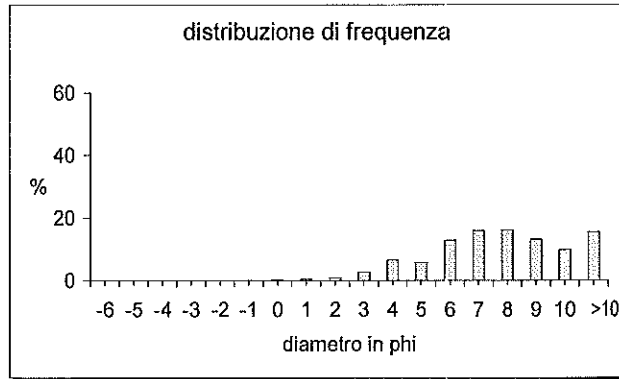
del 25 Agosto 2011

Codice Campione: 1109376-007

Descrizione campione: Sedimenti AM574-04

DATI				
gr	phi	micron	%	FREQ.CUMUL.
0.00	-6	64000	0.00	0.00
0.00	-5	32000	0.00	0.00
0.00	-4	16000	0.00	0.00
0.00	-3	8000	0.00	0.00
0.00	-2	4000	0.00	0.00
0.15	-1	2000	0.18	0.18
0.17	0	1000	0.21	0.39
0.32	1	500	0.39	0.78
0.67	2	250	0.81	1.59
2.14	3	125	2.58	4.17
5.43	4	62.5	6.53	10.70
4.78	5	31.1	5.76	16.46
10.67	6	15.6	12.85	29.31
13.28	7	7.8	15.98	45.28
13.42	8	3.9	16.16	61.44
10.95	9	2.0	13.18	74.62
8.16	10	0.98	9.82	84.45
12.92	>10	<0.98	15.55	100.00

(Wentworth, 1922)



### RISULTATI

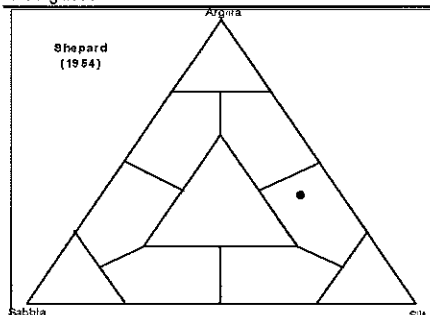
<b>Pesi</b>	<b>gr</b>	<b>%</b>		<b>Percentili</b>	<b>phi</b>
<b>totale</b>	83.08			5°	3.13
<b>Mat.org.*</b>	0.15	0.18	Materiale organogeno	16°	4.92
<b>sabbia</b>	8.74	10.52		25°	5.66
<b>pelite</b>	74.19	89.30		50°	7.29
<b>silt</b>	42.16	50.74		75°	9.04
<b>argilla</b>	32.04	38.56		84°	9.95
				95°	12.71

Classif. secondo SHEPARD (1954):		
Silt argilloso		

(Folk & Ward, 1957)		
Media	Mz	7.39
Classazione	$\sigma$	2.71
Asimmetria	Sk	0.09
Appuntimento	Kg	1.16
Moda primaria	Md_1	8
Moda secondaria	Md_2	7



\*Il valore del materiale organogeno non è stato considerato nel Triangolo per la determinazione della classe tessiturale

Il Direttore della Divisione Laboratori

(Dr. Ivan Fagiolino)

*Ivan Fagiolino*



Rimini, li 12/09/2011

**CURVA GRANULOMETRICA**

Studio: 1109376

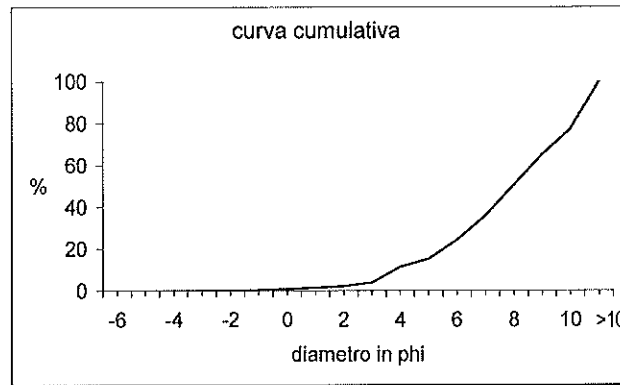
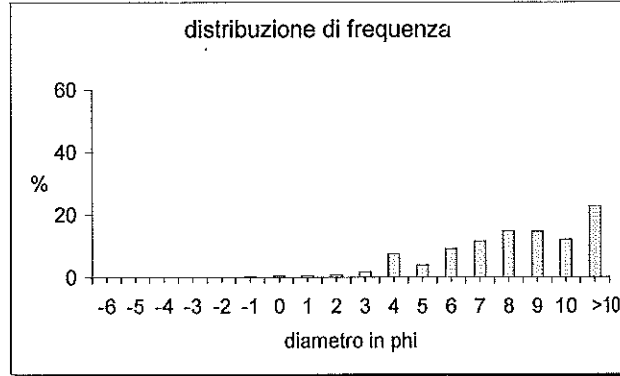
del 25 Agosto 2011

Codice Campione: 1109376-008

Descrizione campione: Sedimenti AM574-05

DATI				
gr	phi	micron	%	FREQ.CUMUL.
0.00	-6	64000	0.00	0.00
0.00	-5	32000	0.00	0.00
0.00	-4	16000	0.00	0.00
0.00	-3	8000	0.00	0.00
0.00	-2	4000	0.00	0.00
0.26	-1	2000	0.29	0.29
0.39	0	1000	0.43	0.72
0.53	1	500	0.59	1.31
0.64	2	250	0.71	2.02
1.59	3	125	1.75	3.77
6.74	4	62.5	7.43	11.20
3.57	5	31.1	3.94	15.14
8.22	6	15.6	9.06	24.20
10.53	7	7.8	11.62	35.82
13.40	8	3.9	14.78	50.60
13.23	9	2.0	14.60	65.20
10.96	10	0.98	12.09	77.29
20.59	>10	<0.98	22.71	100.00

(Wentworth, 1922)



**RISULTATI**

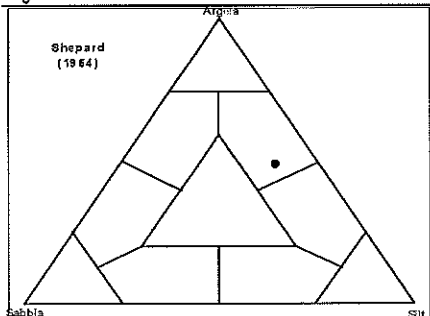
Pesi	gr	%	Materiali organogeno	Percentili	phi
totale	90.65			5°	3.17
Mat.org.*	0.26	0.29		16°	5.10
sabbia	9.89	10.91		25°	6.07
pelite	80.50	88.80		50°	7.96
silt	35.71	39.40		75°	9.81
argilla	44.78	49.40		84°	11.18
				95°	13.12

Classif. secondo SHEPARD (1954):		
Argilla siltosa		

(Folk & Ward, 1957)		
Media	Mz	8.08
Classazione	σ	3.03
Asimmetria	Sk	0.05
Appuntimento	Kg	1.09
Moda	Md	>10



\*Il valore del materiale organogeno non è stato considerato nel Triangolo per la determinazione della classe tessiturale



Il Direttore della Divisione Laboratori

(Dr. Ivan Fagiolino)



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	115 of 117

**18.0.0 APPENDICE IX: CERTIFICATI DELLE ANALISI CHIMICHE E  
MICROBIOLOGICHE SUI SEDIMENTI**

Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-004 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-004**  
Descrizione campione: **Sedimenti AM574-01**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
<b>METALLI PESANTI</b>						
Alluminio	mg/Kg s.s.	38489	± 5773	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Bario	mg/Kg s.s.	129	± 19	0,5	EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2007	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	81,2	± 12,2	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Ferro	mg/Kg s.s.	27388	± 4108	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0331	± 0,0050	0,0005	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	51,5	± 7,7	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Piombo	mg/Kg s.s.	17	± 2	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Rame	mg/Kg s.s.	14,7	± 2,2	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Vanadio	mg/Kg s.s.	69,6	± 10,4	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Zinco	mg/Kg s.s.	76,3	± 11,4	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Carbonio organico totale (TOC)	% s.s.	0,927	± 0,139	0,005	ICRAM Sedimenti - scheda 4 2001/2003	
<b>IDROCARBURI</b>						
Idrocarburi leggeri (C =< 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	
Idrocarburi alifatici totali	mg/Kg s.s.	< 1		1	CNR IRSA 23B Q 64 Vol 3 1990	*

Pag. 1 di 2

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-004 del 06/09/2011

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Idrocarburi aromatici totali	mg/Kg s.s.	< 1		1	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	*
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>						
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/g s.s.	< 10		10	ICRAM Sedimenti - scheda 6 2001/2003	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
UFC = Unità Formanti Colonia  
s.s. = sul secco

Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.  
Per le prove microbiologiche l'incertezza di misura, come previsto dalla ISO 7218:2007, è espressa come incertezza estesa (U) stimata in accordo con ISO/TS 19036:2006 e Amendment 1:2009, con un fattore di copertura pari a 2 ( corrispondente ad un livello di confidenza del 95% ).  
Il risultato è stato calcolato utilizzando una piastra per ogni diluizione, in accordo con ISO 7218:2007.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura  $k=2,26$  per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Il Responsabile Tecnico  
*Sonia Baranini*

Divisione Laboratori  
Il Direttore  
(Dr. Ivan Fagiolino)



Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-005 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-005**  
Descrizione campione: **Sedimenti AM574-02**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
<b>METALLI PESANTI</b>						
Alluminio	mg/Kg s.s.	38340	± 5751	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Bario	mg/Kg s.s.	131	± 19	0,5	EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2007	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	80,2	± 12,0	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Ferro	mg/Kg s.s.	26539	± 3980	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0329	± 0,0049	0,0005	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	49,8	± 7,5	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Piombo	mg/Kg s.s.	16	± 2	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Rame	mg/Kg s.s.	14,3	± 2,1	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Vanadio	mg/Kg s.s.	68,2	± 10,2	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Zinco	mg/Kg s.s.	74,2	± 11,1	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Carbonio organico totale (TOC)	% s.s.	0,890	± 0,134	0,005	ICRAM Sedimenti - scheda 4 2001/2003	
<b>IDROCARBURI</b>						
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	
Idrocarburi alifatici totali	mg/Kg s.s.	< 1		1	CNR IRSA 23B Q 64 Vol 3 1990	*



Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-005 del 06/09/2011

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Idrocarburi aromatici totali	mg/Kg s.s.	< 1		1	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	*
PARAMETRI MICROBIOLOGICI						
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/g s.s.	< 10		10	ICRAM Sedimenti - scheda 6 2001/2003	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
UFC = Unità Formanti Colonia  
s.s. = sul secco

Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.  
Per le prove microbiologiche l'incertezza di misura, come previsto dalla ISO 7218:2007, è espressa come incertezza estesa (U) stimata in accordo con ISO/TS 19036:2006 e Amendment 1:2009, con un fattore di copertura pari a 2 ( corrispondente ad un livello di confidenza del 95% ).  
Il risultato è stato calcolato utilizzando una piastra per ogni diluizione, in accordo con ISO 7218:2007.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura  $k=2,26$  per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Il Responsabile Tecnico  
*Sara Lorenzini*

Divisione Laboratori  
il Direttore

*(Dr. Ivan Fagiolino)*  
*Ivan Fagiolino*



Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-006 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-006**  
Descrizione campione: **Sedimenti AM574-03**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
<b>METALLI PESANTI</b>						
Alluminio	mg/Kg s.s.	39851	± 5977	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Bario	mg/Kg s.s.	142	± 21	0,5	EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2007	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	85,1	± 12,8	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Ferro	mg/Kg s.s.	28049	± 4207	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0315	± 0,0047	0,0005	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	52,8	± 7,9	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Piombo	mg/Kg s.s.	17	± 2	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Rame	mg/Kg s.s.	15,3	± 2,3	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Vanadio	mg/Kg s.s.	72,8	± 10,9	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Zinco	mg/Kg s.s.	78,7	± 11,8	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Carbonio organico totale (TOC)	% s.s.	0,904	± 0,136	0,005	ICRAM Sedimenti - scheda 4 2001/2003	
<b>IDROCARBURI</b>						
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	
Idrocarburi alifatici totali	mg/Kg s.s.	< 1		1	CNR IRSA 23B Q 64 Vol 3 1990	*

Segue **RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-006 del 06/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Idrocarburi aromatici totali	mg/Kg s.s.	< 1		1	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	*
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>						
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/g s.s.	< 10		10	ICRAM Sedimenti - scheda 6 2001/2003	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
UFC = Unità Formanti Colonia  
s.s. = sul secco

Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.  
Per le prove microbiologiche l'incertezza di misura, come previsto dalla ISO 7218:2007, è espressa come incertezza estesa (U) stimata in accordo con ISO/TS 19036:2006 e Amendment 1:2009, con un fattore di copertura pari a 2 ( corrispondente ad un livello di confidenza del 95% ).  
Il risultato è stato calcolato utilizzando una piastra per ogni diluizione, in accordo con ISO 7218:2007.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura  $k=2,26$  per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Il Responsabile Tecnico  
*Sara Ferrarini*

Divisione Laboratori

il Direttore

(Dr. Ivan Fagiolino)

*Ivan Fagiolino*

Dr. Ivan Fagiolino

N°210

FORLÌ - CESENA - RIMINI

Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-007 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-007**  
Descrizione campione: **Sedimenti AM574-04**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
<b>METALLI PESANTI</b>						
Alluminio	mg/Kg s.s.	39559	± 5933	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Bario	mg/Kg s.s.	136	± 20	0,5	EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2007	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	82,9	± 12,4	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Ferro	mg/Kg s.s.	27613	± 4141	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,032	± 0,005	0,0005	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	51,9	± 7,8	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Piombo	mg/Kg s.s.	17	± 2	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Rame	mg/Kg s.s.	14,9	± 2,2	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Vanadio	mg/Kg s.s.	71	± 10	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Zinco	mg/Kg s.s.	76,5	± 11,5	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Carbonio organico totale (TOC)	% s.s.	0,872	± 0,131	0,005	ICRAM Sedimenti - scheda 4 2001/2003	
<b>IDROCARBURI</b>						
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	
Idrocarburi alifatici totali	mg/Kg s.s.	< 1		1	CNR IRSA 23B Q 64 Vol 3 1990	*

Pag. 1 di 2

Segue **RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-007 del 06/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Idrocarburi aromatici totali	mg/Kg s.s.	< 1		1	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	*
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>						
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/g s.s.	< 10		10	ICRAM Sedimenti - scheda 6 2001/2003	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
UFC = Unità Formanti Colonia  
s.s. = sul secco

Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.  
Per le prove microbiologiche l'incertezza di misura, come previsto dalla ISO 7218:2007, è espressa come incertezza estesa (U) stimata in accordo con ISO/TS 19036:2006 e Amendment 1:2009, con un fattore di copertura pari a 2 ( corrispondente ad un livello di confidenza del 95% ).  
Il risultato è stato calcolato utilizzando una piastra per ogni diluizione, in accordo con ISO 7218:2007.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura  $k=2,26$  per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Il Responsabile Tecnico  
*Sara Saracini*

Divisione Laboratori  
Il Direttore  
*(Dr. Ivan Fagiolino)*  
*Ivan Fagiolino*  
N°210  
FORLÌ - CESENA - RIMINI

Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-008 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
Via Calzavecchio, 23  
40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)

Codice campione: **1109376-008**  
Descrizione campione: **Sedimenti AM574-05**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
<b>METALLI PESANTI</b>						
Alluminio	mg/Kg s.s.	37961	± 5694	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Bario	mg/Kg s.s.	117	± 17	0,5	EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2007	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	80,7	± 12,1	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Ferro	mg/Kg s.s.	26578	± 3986	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0245	± 0,0037	0,0005	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	49,8	± 7,5	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Piombo	mg/Kg s.s.	14	± 2	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Rame	mg/Kg s.s.	14	± 2	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Vanadio	mg/Kg s.s.	69,1	± 10,4	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Zinco	mg/Kg s.s.	71,7	± 10,8	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Carbonio organico totale (TOC)	% s.s.	0,823	± 0,123	0,005	ICRAM Sedimenti - scheda 4 2001/2003	
<b>IDROCARBURI</b>						
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	
Idrocarburi alifatici totali	mg/Kg s.s.	< 1		1	CNR IRSA 23B Q 64 Vol 3 1990	*

Pag. 1 di 2

Segue **RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-008 del 06/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Idrocarburi aromatici totali	mg/Kg s.s.	< 1		1	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	*
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>						
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/g s.s.	< 10		10	ICRAM Sedimenti - scheda 6 2001/2003	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
UFC = Unità Formanti Colonia  
s.s. = sul secco

Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.  
Per le prove microbiologiche l'incertezza di misura, come previsto dalla ISO 7218:2007, è espressa come incertezza estesa (U) stimata in accordo con ISO/TS 19036:2006 e Amendment 1:2009, con un fattore di copertura pari a 2 ( corrispondente ad un livello di confidenza del 95% ).  
Il risultato è stato calcolato utilizzando una piastra per ogni diluizione, in accordo con ISO 7218:2007.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura k=2,26 per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Il Responsabile Tecnico  
*Sara Bazzani*

Divisione Laboratori  
il Direttore  
(Dr. Ivan Fagiolino)  
*Ivan Fagiolino*  
Ivan Fagiolino  
N°210  
FORLÌ - CESENA - RIMINI

Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-017 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-017**  
Descrizione campione: **Sedimenti AM574-01B1**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
<b>METALLI PESANTI</b>						
Alluminio	mg/Kg s.s.	36215	± 5432	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Bario	mg/Kg s.s.	114	± 17	0,5	EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2007	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	79,2	± 11,9	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Piombo	mg/Kg s.s.	14	± 2	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Rame	mg/Kg s.s.	15,2	± 2,3	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Zinco	mg/Kg s.s.	74,2	± 11,1	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
s.s. = sul secco

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura, valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura  $k=2,26$  per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratori  
il Direttore  
(Dr. Ivan Fagiolino)  
Ivan Fagiolino  
N°210  
FORLÌ - CESENA - RIMINI

Pag. 1 di 1



Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-018 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-018**  
Descrizione campione: **Sedimenti AM574-02B1**  
Data inizio prova: **25/08/2011** Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
<b>METALLI PESANTI</b>						
Alluminio	mg/Kg s.s.	36881	± 5532	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Bario	mg/Kg s.s.	125	± 18	0,5	EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2007	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	76,9	± 11,5	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Piombo	mg/Kg s.s.	15	± 2	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Rame	mg/Kg s.s.	13,6	± 2,0	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Zinco	mg/Kg s.s.	72,5	± 10,9	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
s.s. = sul secco

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura, valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura  $k=2,26$  per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratori  
il Direttore

(Dr. Ivan Fagiolino)



Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22  
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050  
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com  
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva - Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-019 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-019**  
Descrizione campione: **Sedimenti AM574-03B1**  
Data inizio prova: **25/08/2011** Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
<b>METALLI PESANTI</b>						
Alluminio	mg/Kg s.s.	38551	± 5782	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Bario	mg/Kg s.s.	140	± 21	0,5	EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2007	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	83,9	± 12,6	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Piombo	mg/Kg s.s.	16	± 2	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Rame	mg/Kg s.s.	14,9	± 2,2	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Zinco	mg/Kg s.s.	77,6	± 11,6	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
s.s. = sul secco

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura, valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura  $k=2,26$  per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratori

il Direttore  
(Dr. Ivan Fagiolino)

Dott.  
Ivan  
Fagiolino  
N°210



Pag. 1 di 1

Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-020 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-020**  
Descrizione campione: **Sedimenti AM574-04B1**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
<b>METALLI PESANTI</b>						
Alluminio	mg/Kg s.s.	38556	± 5783	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Bario	mg/Kg s.s.	124	± 18	0,5	EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2007	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	81,6	± 12,2	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Piombo	mg/Kg s.s.	16	± 2	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Rame	mg/Kg s.s.	15,3	± 2,3	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Zinco	mg/Kg s.s.	74,9	± 11,2	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
s.s. = sul secco

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura, valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura  $k=2,26$  per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.  
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratori  
il Direttore  
*(Dr. Ivan Fagiolino)*



Pag. 1 di 1

Rimini, li 06/09/2011

## RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-021 del 06/09/2011

Studio: **1109376**  
Data di ricevimento: **25/08/2011**  
Campionamento effettuato da: **Committente**

Committente:  
**Gas S.A.S.**  
  
**Via Calzavecchio, 23**  
**40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)**

Codice campione: **1109376-021**  
Descrizione campione: **Sedimenti 05B1**  
Data inizio prova: **25/08/2011**      Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
<b>METALLI PESANTI</b>						
Alluminio	mg/Kg s.s.	36856	± 5528	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Bario	mg/Kg s.s.	114	± 17	0,5	EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2007	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	81,3	± 12,2	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Piombo	mg/Kg s.s.	14	± 2	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Rame	mg/Kg s.s.	12	± 1	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Zinco	mg/Kg s.s.	70,6	± 10,6	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	

U.M. = Unità di misura  
I.M. = Incertezza di misura  
L.R. = Limite di rivelabilità  
s.s. = sul secco

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura, valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura  $k=2,26$  per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente; in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.  
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

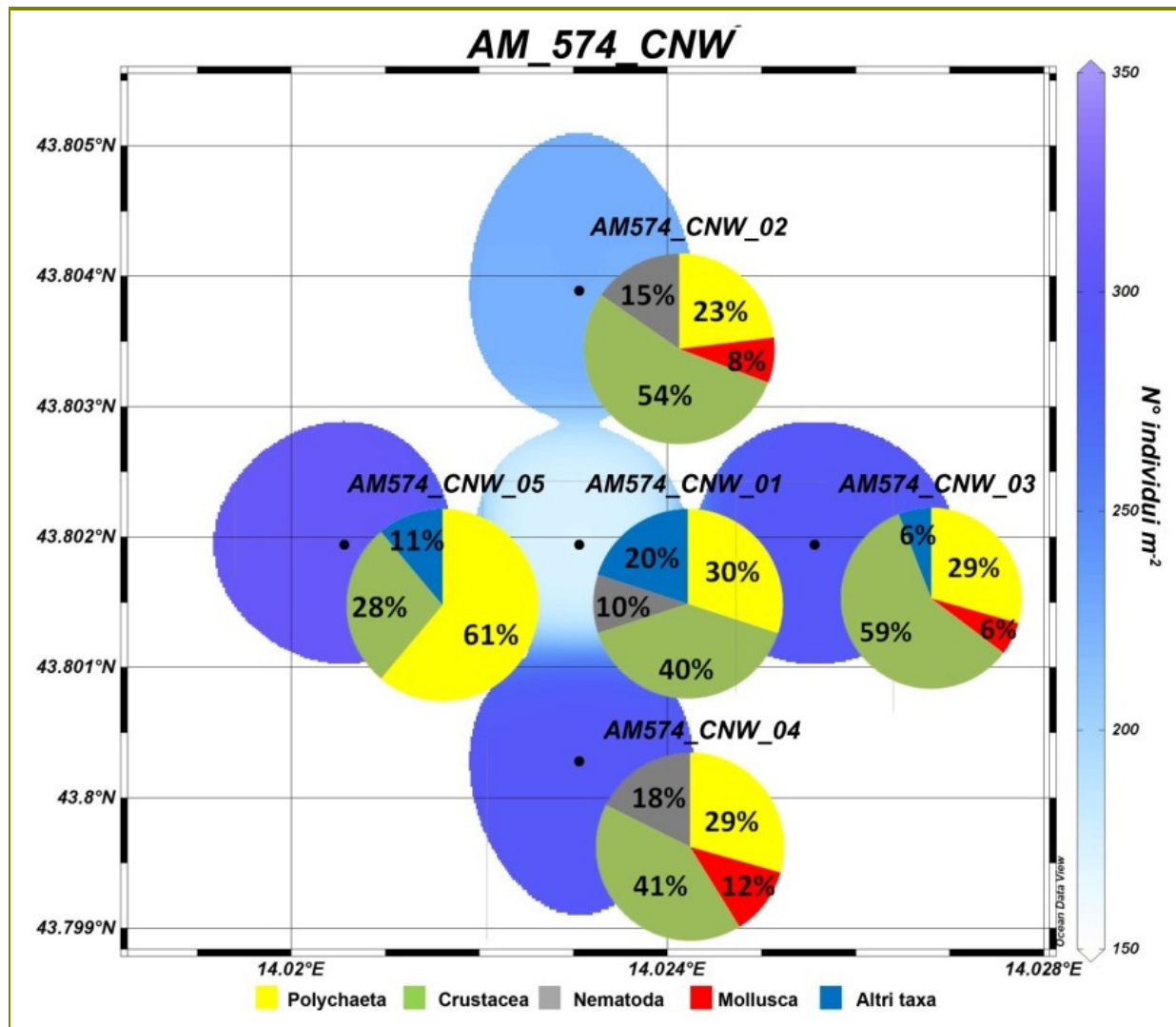
Divisione Laboratori  
Il Direttore  
(Dr. Ivan Fagiolino)



Pag. 1 di 1

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	116 of 117

### 19.0.0 APPENDICE X: TAVOLA DELLE PRINCIPALI BIOCENOSI



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM574	AM574_Clara NW location_rev 00	117 of 117

## 20.0.0 APPENDICE XI: LISTA DELLE SPECIE

Lista delle specie rinvenute nell'area CLARA NW e relative abbondanze. I dati si riferiscono al numero medio di organismi m<sup>-2</sup>.

GRUPPI TASSONOMICI				STAZIONI				
Phylum	Classe	Ordine	Specie	AM574_CN W_01	AM574_CN W_02	AM574_CN W_03	AM574_CN W_04	AM574_CN W_05
Mollusca	Bivalvia		<i>Mysella bidentata</i>	0.0	17.2	17.2	17.2	0.0
Mollusca	Gastropoda		<i>Odostomia sp.</i>	0.0	0.0	0.0	17.2	0.0
Artropoda	Crustacea	Cumacea	<i>Eudorella sp.</i>	17.2	0.0	51.7	34.5	17.2
Artropoda	Crustacea	Decapoda	<i>Callianassa sp.</i>	17.2	51.7	0.0	34.5	34.5
Artropoda	Crustacea	Decapoda	Decapoda n.d.	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2
Artropoda	Crustacea	Decapoda	<i>Calocaris sp.</i>	0.0	17.2	0.0	0.0	0.0
Artropoda	Crustacea	Amphipoda	Amphipoda n.d.	17.2	0.0	0.0	17.2	0.0
Artropoda	Crustacea	Amphipoda	<i>Leucothoe sp.</i>	0.0	0.0	17.2	0.0	0.0
Artropoda	Crustacea	Amphipoda	<i>Bathyporeia sp.</i>	0.0	17.2	0.0	0.0	0.0
Artropoda	Crustacea	Amphipoda	<i>Harpinia dellavallei</i>	0.0	34.5	34.5	17.2	0.0
Artropoda	Crustacea	Tanaidacea	<i>Apeudes latreilli</i>	17.2	0.0	51.7	17.2	17.2
Artropoda	Crustacea	Tanaidacea	<i>Leptochelia savigny</i>	0.0	0.0	17.2	0.0	0.0
Priapulida			Priapulida	17.2	0.0	17.2	0.0	34.5
Echinodermata		Holothuroidea	<i>Labidoplax sp.</i>	17.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Anellida	Polychaeta		Capitellidae n.d.	0.0	0.0	17.2	0.0	0.0
Anellida	Polychaeta		<i>Onuphis sp.</i>	0.0	0.0	17.2	0.0	0.0
Anellida	Polychaeta		<i>Paralacydonia paradoxa</i>	0.0	0.0	0.0	17.2	17.2
Anellida	Polychaeta		<i>Paraonis sp.</i>	34.5	17.2	17.2	34.5	103.4
Anellida	Polychaeta		<i>Lysidice ninetta</i>	0.0	0.0	0.0	17.2	0.0
Anellida	Polychaeta		<i>Nephtys sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2
Anellida	Polychaeta		Paraonidae n.d.	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2
Anellida	Polychaeta		Polychaeta n.d.	17.2	34.5	17.2	17.2	34.5
Anellida	Polychaeta		<i>Marphysa belli</i>	0.0	0.0	17.2	0.0	0.0
Nematoda			Nematoda	17.2	34.5	0.0	51.7	0.0
			<b>TOTALE</b>	172.4	224.1	293.1	293.1	310.3