



eni S.p.A.
Exploration & Production
Division

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

Appendice 4

Appendice 4

Monitoraggi ambientali ante-operam nell'area del futuro sealine

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	1 of 77

INDICE

1.0.0 ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI	5
2.0.0 PREMESSA.....	6
3.0.0 AREA DI LAVORO	7
4.0.0 POSIZIONAMENTO DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO	8
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
5.0.0 POSIZIONAMENTO E SISTEMA DI NAVIGAZIONE.....	12
5.1.0 Posizionamento di superficie	12
5.2.0 Sistema di Navigazione	12
6.0.0 STRUMENTAZIONE AMBIENTALE E METODI.....	13
6.1.0 Prelievo dei campioni di sedimento	13
6.2.0 Operazioni a bordo.....	14
6.2.1 Campionamento dei sedimenti.....	14
6.3.0 Strumentazione	15
6.3.1 Campionamento dei sedimenti.....	15
6.4.0 Analisi di Laboratorio	17
7.0.0 RISULTATI DEL RILIEVO AMBIENTALE	21
7.1.0 Caratteristiche fisiche e chimiche dei sedimenti	21
7.1.1 Breve inquadramento bibliografico.....	21
7.1.2 Operazioni a bordo	25
7.1.3 pH e Eh.....	26
7.1.4 Temperatura	28
7.1.5 Analisi granulometriche.....	29
7.1.6 Peso specifico e Contenuto d'acqua.....	31
7.1.7 Sostanza organica Totale	32
7.1.8 Idrocarburi Totali.....	33
7.1.9 Idrocarburi Policiclici Aromatici	33
7.1.10 Policlorobifenili.....	35
7.1.11 Pesticidi Organoclorurati.....	35
7.1.12 Azoto totale e Fosforo totale	36
7.1.13 Metalli pesanti.....	37
7.1.14 Analisi microbiologiche	40
7.2.0 Caratterizzazione della comunità macrobentonica.....	41
7.2.1 Introduzione.....	41
7.2.2 Risultati.....	43



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	2 of 77

7.2.2.1	Composizione e densità delle comunità macrobentoniche	43
7.2.2.2	Indici biotici	46
7.2.2.3	Conclusioni	48
8.0.0	CONCLUSIONI.....	49
9.0.0	BIBLIOGRAFIA	53
10.0.0	APPENDICE I: DPR	57
11.0.0	APPENDICE II: SPECIFICHE IMBARCAZIONE	61
12.0.0	APPENDICE III: STRUMENTAZIONE	62
13.0.0	APPENDICE IV: M027 - ENVIRONMENTAL SURVEY SAMPLE LIST	68
14.0.0	APPENDICE V: M028 - ENVIRONMENTAL LOCATION FEATURES.....	71
15.0.0	APPENDICE VI: CERTIFICATI DELLE GRANULOMETRIE SUI SEDIMENTI	74
16.0.0	APPENDICE VII: CERTIFICATI DELLE ANALISI CHIMICHE E MICROBIOLOGICHE SUI SEDIMENTI	75
17.0.0	APPENDICE VIII: TAVOLA DELLE PRINCIPALI BIOCENOSI.....	76
18.0.0	APPENDICE IX: LISTA DELLE SPECIE.....	77



GAS

Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	3 of 77

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	Localizzazione dell'area di indagine (da SOW)	7
Figura 2.	Box corer (a sinistra) e scatola di campionamento (a destra)	15
Figura 3.	Scatola campionatrice del box corer e contenitori per il benthos	15
Figura 4.	Preparazione e conservazione del campione del benthos	16
Figura 5.	pHmetro portatile WTW pH 330i.....	16
Figura 6.	Distribuzione dei sedimenti in Adriatico centro-settentrionale	23
Figura 7.	Circolazione generale in Adriatico settentrionale e centrale	24
Figura 8.	Temperatura rilevata nei sedimenti dell'area di indagine.	28
Figura 9.	Rappresentazione dei risultati delle analisi granulometriche	30
Figura 10.	Concentrazioni dei metalli pesanti nelle stazioni del sealine	38
Figura 11.	Concentrazioni dei metalli pesanti nelle stazioni del sealine	39
Figura 12.	Abbondanza macrozoobenthos e struttura di comunità	44
Figura 13.	Numero totale di taxa.....	45
Figura 14.	Valori dell'indice AMBI nelle stazioni investigate	47



GAS

Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	4 of 77

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1.	Abbreviazioni ed acronimi.....	5
Tabella 2.	Coordinate di CLARA NW e di CALIPSO (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)	14
Tabella 7.	Metodi di analisi per i campioni di sedimento	17
Tabella 8.	Caratteristiche macroscopiche dei sedimenti raccolti per l'area di indagine..	25
Tabella 9.	Valori di pH, Eh e Temperatura nei sedimenti raccolti per l'area di indagine.	27
Tabella 10.	Classificazione della tessitura dei sedimenti (Shepard, 1954)	29
Tabella 11.	Contenuto di acqua e peso specifico dei sedimenti	31
Tabella 12.	Contenuto in Sostanza organica totale per l'area indagata	32
Tabella 13.	Contenuto in Idrocarburi totali per l'area indagata	33
Tabella 14.	Contenuto in IPA per l'area indagata	33
Tabella 15.	Contenuto in PCB per l'area indagata.....	35
Tabella 16.	Contenuto in POC per l'area indagata	35
Tabella 17.	Contenuto in Azoto e Fosforo totali.....	36
Tabella 18.	Contenuto in Metalli pesanti per l'area indagata	37
Tabella 19.	Valori delle concentrazioni della carica batterica.....	40
Tabella 20.	Contributo percentuale dei gruppi tassonomici principali	44
Tabella 21.	Indici biotici	46
Tabella 22.	Classificazione del disturbo del sito e stato ecologico.....	47

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	5 of 77

1.0.0 ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI

Tabella 1. Abbreviazioni ed acronimi

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

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	6 of 77

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 del sealine che collegherà la futura postazione CLARA NW con la piattaforma esistente CALIPSO, 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:

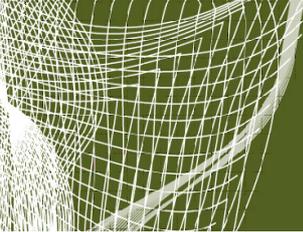
DOCUMENT NUMBER	GEOPR-2011008-GH-SPT-01
PRODUCED BY	GEOPR
DISTRIBUTION	DICS – PROG / CS - PMB
DOCUMENT TITLE	Scope of work for Geophysical / Geotechnical / Environmental Surveys CLARA NW location Sealine CLARA NW – CALIPSO Adriatic Sea – Offshore Italy

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 macrozoobentoniche 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 VI e VII).

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



GAS

Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	7 of 77

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 e del centro della piattaforma esistente sono riportate in Tabella 2

Tabella 2. Coordinate di CLARA NW e di CALIPSO (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"	4850450.00	2441430.00
Piattaforma CALIPSO (centro della piattaforma esistente)			
Roma 1940		Gauss Boaga Fuso Est	
Latitudine (N)	Longitudine (E)	Nord (m)	Est (m)
43° 49' 36.390	13° 51' 48.989	4853349.57	2428621.65

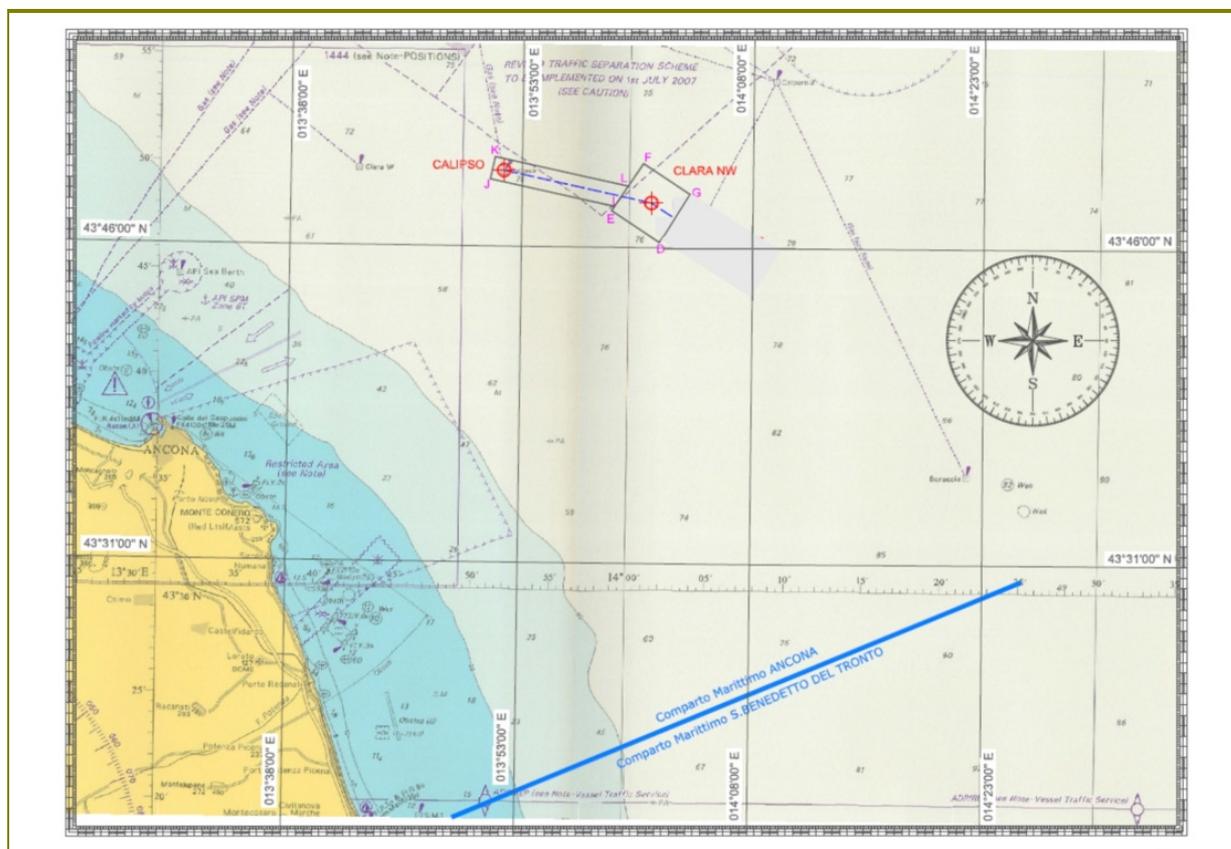
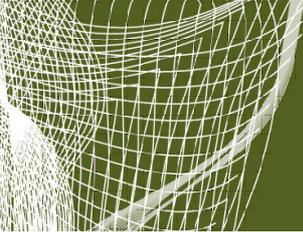


Figura 1. Localizzazione dell'area di indagine (da SOW)



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	8 of 77

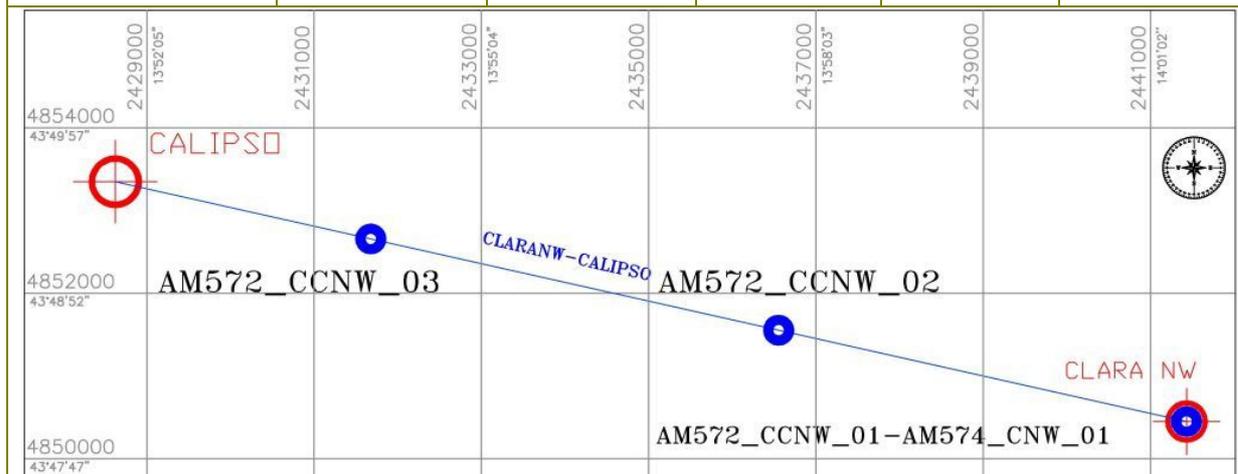
4.0.0 POSIZIONAMENTO DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

Come da specifica tecnica (**Doc. Nr. 2489/GEDA: Technical Specification for Environment for seafloor survey in areas affected by the installation of pipelines to be buried**) la caratterizzazione ambientale è stata effettuata su tre (3) stazioni di campionamento, di cui una (1), indicata con la sigla di AM572_CCNW_01, coincidente con la posizione centrale dell'area su cui sarà installata la futura piattaforma CLARA NW, come da accordi con il Rappresentante del Cliente presente a bordo.

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

Sealine CLARA NW - CALIPSO					
Postazione	Roma 1940		Gauss Boaga Fuso Est		Profondità (m)
	Latitudine (N)	Longitudine (E)	Northing (m)	Easting (m)	
AM572_CCNW_01	43°48'07.723"	14°01'23.862"	4850450.00	2441430.00	76.0
AM572_CCNW_02	43°48'41.577"	13°57'45.041"	4851553.97	2436553.40	76.1
AM572_CCNW_03	43°49'15.314"	13°54'06.154"	4852657.94	2431676.80	75.2



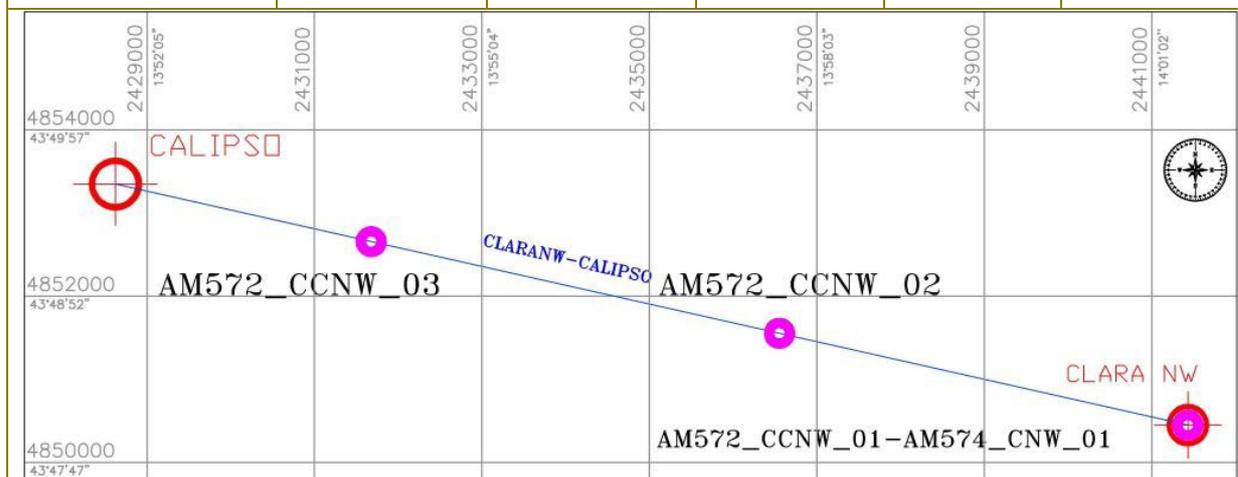
La linea blu indica la rotta teorica del futuro sealine che collegherà la futura postazione CLARA NW con la piattaforma esistente CALIPSO



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	9 of 77

Tabella 4. Coordinate reali dei punti di campionamento

Sealine CLARA NW - CALIPSO					
Postazione	Roma 1940		Gauss Boaga Fuso Est		Profondità (m)
	Latitudine (N)	Longitudine (E)	Northing (m)	Easting (m)	
AM572_CCNW_01	43°48'07.633"	14°01'23.838"	4850447.23	2441429.43	76.0
AM572_CCNW_02	43°48'41.593"	13°57'45.041"	4851554.47	2436553.41	76.1
AM572_CCNW_03	43°49'15.299"	13°54'06.192"	4852657.45	2431677.64	75.2



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	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	10 of 77

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	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	11 of 77

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	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	12 of 77

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	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	13 of 77

6.0.0 STRUMENTAZIONE AMBIENTALE E METODI

6.1.0 Prelievo dei campioni di sedimento

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

- AM572_#S;
- AM572_#B1/B2/B3/B4;
- AM572_#F
- AM572_#G1;
- AM572_#G2

dove # indica la postazione; S indica l'aliquota per l'analisi tessiturale (granulometria); B1 indica l'aliquota per l'analisi dei Metalli pesanti (stima delle concentrazioni di Al, As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn); B2 indica l'aliquota per le analisi della Sostanza organica totale, dell'Azoto totale e del Fosforo totale; B3 indica l'aliquota per le analisi degli Idrocarburi pesanti (C>12), dei Policlorobifenili, dei Pesticidi organo clorurati e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici; B4 indica l'aliquota per le analisi degli Idrocarburi leggeri (C<12); F indica le aliquote per l'analisi microbiologica (Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali); 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	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	14 of 77

6.2.0 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

6.2.1 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. Tutti i campioni di sedimento raccolti sono stati trasportati e conservati secondo metodologie di riferimento nazionali e/o internazionali ufficialmente riconosciute. I campioni destinati alle analisi microbiologiche sono stati conservati in contenitori sterili, mentre quelli per le analisi chimiche sono stati preservati in flaconi di vetro e di polietilene a seconda dell'analita considerato. Il campionamento del macrozoobenthos è stato eseguito mediante campionamento con box corer (dimensione scatola in 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 plastica etichettati e fissato con formalina tamponata (concentrazione finale 5%) in acqua di mare.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	15 of 77

6.3.0 Strumentazione

6.3.1 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 2).

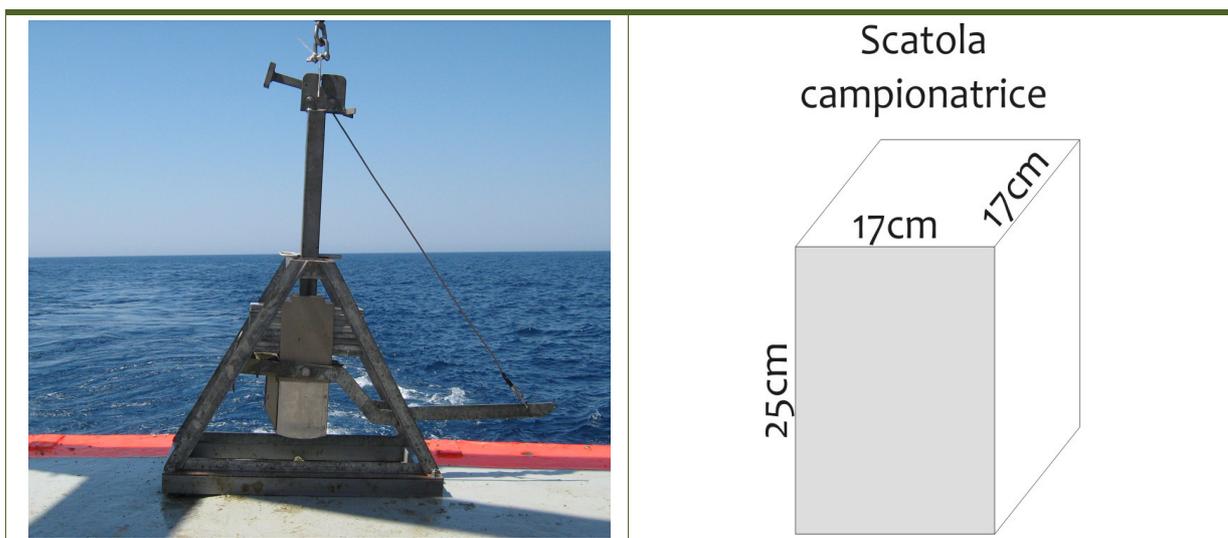


Figura 2. Box corer (a sinistra) e scatola di campionamento (a destra)

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.



(contenitore utilizzato per lo stoccaggio del campione)

Figura 3. 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	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	16 of 77

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 3) e conservati in formalina diluita in acqua di mare prefiltrata con concentrazione finale 5% (Figura 4).



Figura 4. 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 5).



Figura 5. pHmetro portatile WTW pH 330i

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	17 of 77

6.4.0 Analisi di Laboratorio

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.

La tabella sottostante (Tabella 7) riporta l'elenco delle metodiche analitiche utilizzate per la determinazione delle variabili fisiche, chimiche e microbiologiche per i campioni di sedimenti. Tutti i valori di concentrazione relativi alle variabili chimiche sono espresse in % o mg/kg - µg/kg di sedimento essiccato (s.s.).

Tabella 7. 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
Peso specifico	g/cm ³	CNR IRSA 3 Q 64 Vol 2 1984	Gravimetria	0.01
Umidità a 105°C	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	Gravimetria	0.1
METALLI PESANTI				
Al	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	spettrometria atomica ICP-AES	0.5
As	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	spettrometria atomica ICP-AES	1
Cd	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	spettrometria atomica ICP-AES	0.05
Cr	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
Ni	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
Cu	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	spettrometria atomica ICP-AES	0.5
Zn	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	spettrometria atomica ICP-AES	0.5
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/kg s.s.	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	HS/GC + detector ionizzazione di fiamma	1
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	GC + detector ionizzazione di fiamma	5
Azoto totale (come N)	% s.s.	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.1	Analisi elementare	0.005
Fosforo totale (P)	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Spettrometria atomica ICP-AES	1

Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	18 of 77

(continua)

Sostanza organica (come carb. Org. tot.)	% s.s.	ICRAM Sedimenti – scheda 5 2001/2003	Titrimetria	0.005
IPA (idrocarburi Policiclici aromatici)				
Naftalene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Acenaftilene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Acenaftene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Fluorene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Fenantrene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Antracene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Fluorantene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Pirene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Benzo(a)antracene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Crisene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Benzo(b)fluorantene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Benzo(k)fluorantene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Benzo(a)fluorantene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Dibenzo(a,h)antracene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Benzo(ghi)perilene	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Sommatoria IPA	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
Pesticidi organoclorurati	µg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.1
PCB totali	mg/kg s.s.	EPA 3550 2007 + EPA 8270D 2007	gascromatografia spettrometria di massa	0.001
PARAMETRI MICROBIOLOGICI				
Coliformi fecali	UFC/g s.s.	ISO 4831:2006	Inclusione in piastra	3
Coliformi totali	UFC/g s.s.	ISO 4832:2006	Inclusione in piastra	10
Streptococchi fecali	UFC/g s.s.	APAT 4 man 20 2003	Inclusione in piastra	10

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	19 of 77

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 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).

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	20 of 77

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:

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:

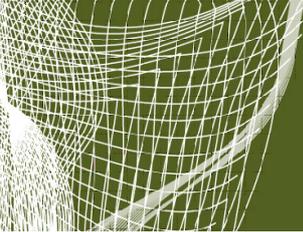
gruppo I - Specie molto sensibili ad arricchimento organico e presenti solo in condizioni ambientali ottimali. Tale gruppo include i carnivori specialisti e alcuni policheti tubicoli detritivori.

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.



GAS

Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	21 of 77

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 installato il sealine che collegherà la futura piattaforma CLARA NW con la piattaforma esistente CALIPSO. A questo proposito sono state indagate le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del fondale.

7.1.0 Caratteristiche fisiche e chimiche dei sedimenti

7.1.1 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), Passega *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 6). 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

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F. Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	22 of 77

ben definito (*West Middle and South Adriatic Currents* = WMAAd and WSAAd, 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 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/cm² l'anno, ma si riduce a meno di 0.15g/cm² 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 7).

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

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	23 of 77

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.).

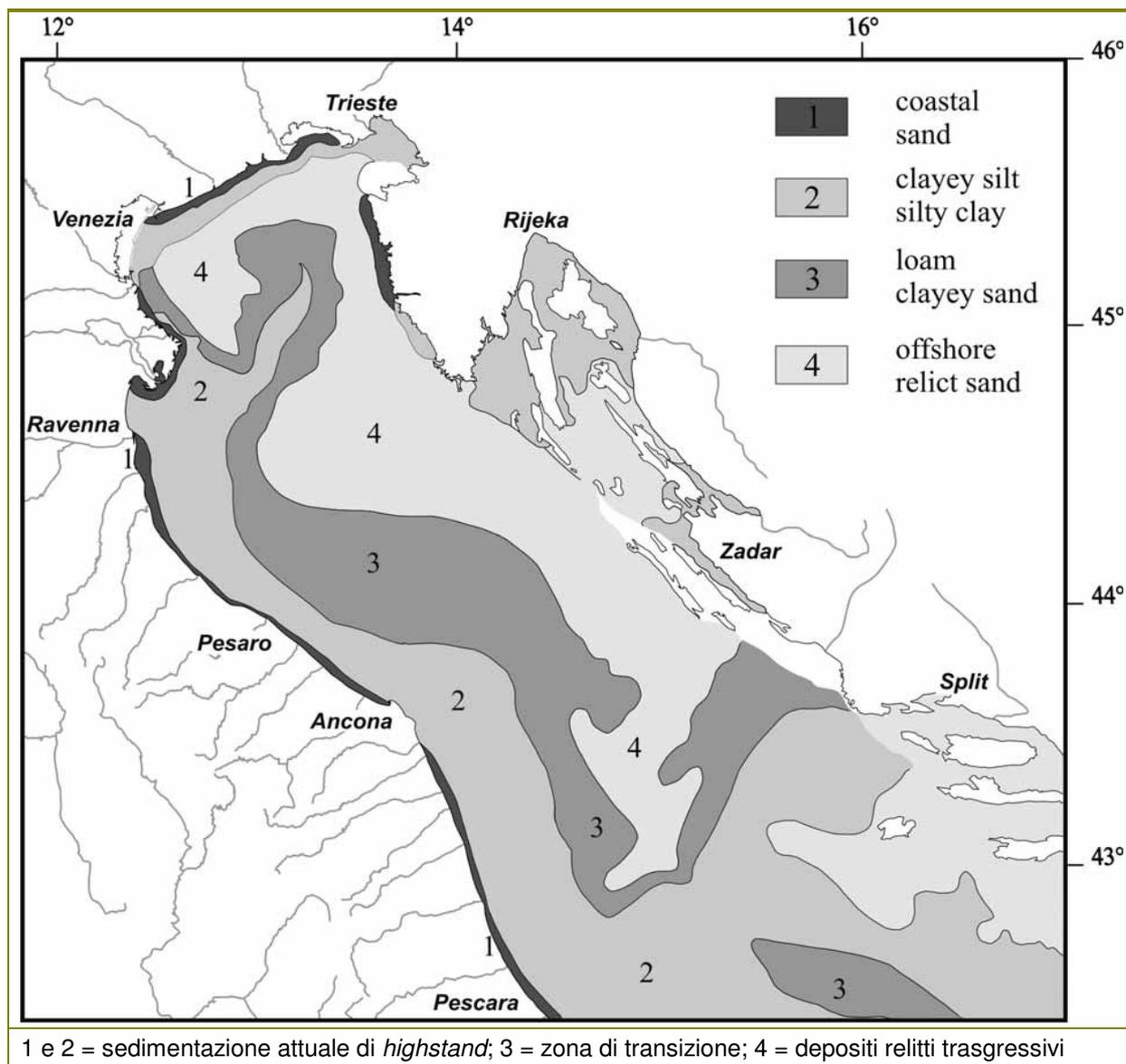


Figura 6. Distribuzione dei sedimenti in Adriatico centro-settentrionale

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	25 of 77

7.1.2 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 76.0m. In Tabella 8 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.

Tabella 8. Caratteristiche macroscopiche dei sedimenti raccolti per l'area di indagine

STAZIONI	TESSITURA	COLORE	ODORE	STRATO OSSIDATO (presenza/assenza)	NOTE
AM572_CCNW_01	VERY SOFT SLIGHTLY SILTY CLAY	Light olive gray 5Y 5/2	assente	presente: 0 – 2cm	Materiale organogeno
AM572_CCNW_02	VERY SOFT SLIGHTLY SILTY CLAY	Light olive gray 5Y 5/2	assente	presente: 0 – 2cm	Materiale organogeno; Cardium sp.
AM572_CCNW_03	VERY SOFT CLAY	Dusky yellow 5y 3/2	assente	presente: 0 – 2cm	Materiale organogeno



Legenda:

- ✓ AM572: codice identificativo del progetto;
- ✓ CCNW: sealine Clara NW - CALIPSO;
- ✓ ESS: Environmental Survey Sealine;
- ✓ B: campione prelevato con Box corer;
- ✓ 001-003: numero di stazione;

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	26 of 77

7.1.3 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 9).

Il pH è praticamente stabile ed è compreso tra 7.6 e 7.9 unità pH in entrambi i livelli.

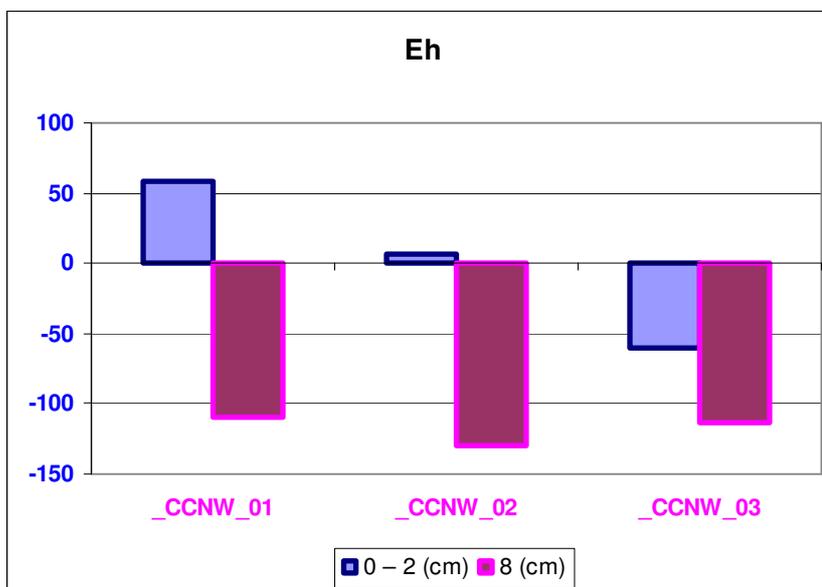
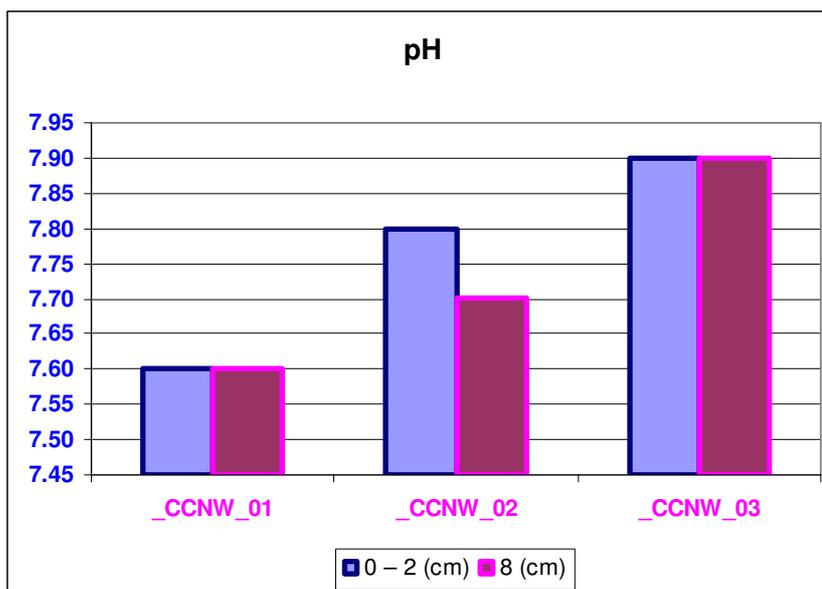
Il potenziale di ossidoriduzione rappresenta il parametro più sensibile per la misura dello stato di ossigenazione dei sedimenti. Il potenziale di ossido-riduzione (ORP), o potenziale redox (indicato anche come Eh) è una misura quantitativa della tendenza di un sistema biogeochimico a ricevere o donare 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 9 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 e argilla) con una minima porosità e scambio di ossigeno con l'ambiente circostante. Sono presenti unicamente due valori positivi all'interno del livello superficiale (stazioni _CCNW_01 e _02), mentre tutti gli altri oscillano tra -60mV e -130mV.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	27 of 77

Tabella 9. Valori di pH, Eh e Temperatura nei sedimenti raccolti per l'area di indagine

STAZIONI	pH (unità pH)		Eh (mV)		T (°C)	
	0 - 2cm	8cm	0 - 2cm	8cm	0 - 2cm	8cm
AM572_CCNW_01	7.60	7.60	58.4	-110.0	15.6	14.8
AM572_CCNW_02	7.80	7.70	6.4	-130.0	16.0	14.2
AM572_CCNW_03	7.90	7.90	-60.9	-112.8	16.2	14.3



(le etichette delle stazioni non comprendono il codice "AM572" per motivi di risoluzione grafica)

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	28 of 77

7.1.4 Temperatura

Le temperature dei sedimenti raccolti sono riportate in Tabella 9 e rappresentate in Figura 8. In entrambi gli strati sedimentari le temperature hanno mostrato valori abbastanza omogenei, compresi tra 14 °C e 16.0 °C.

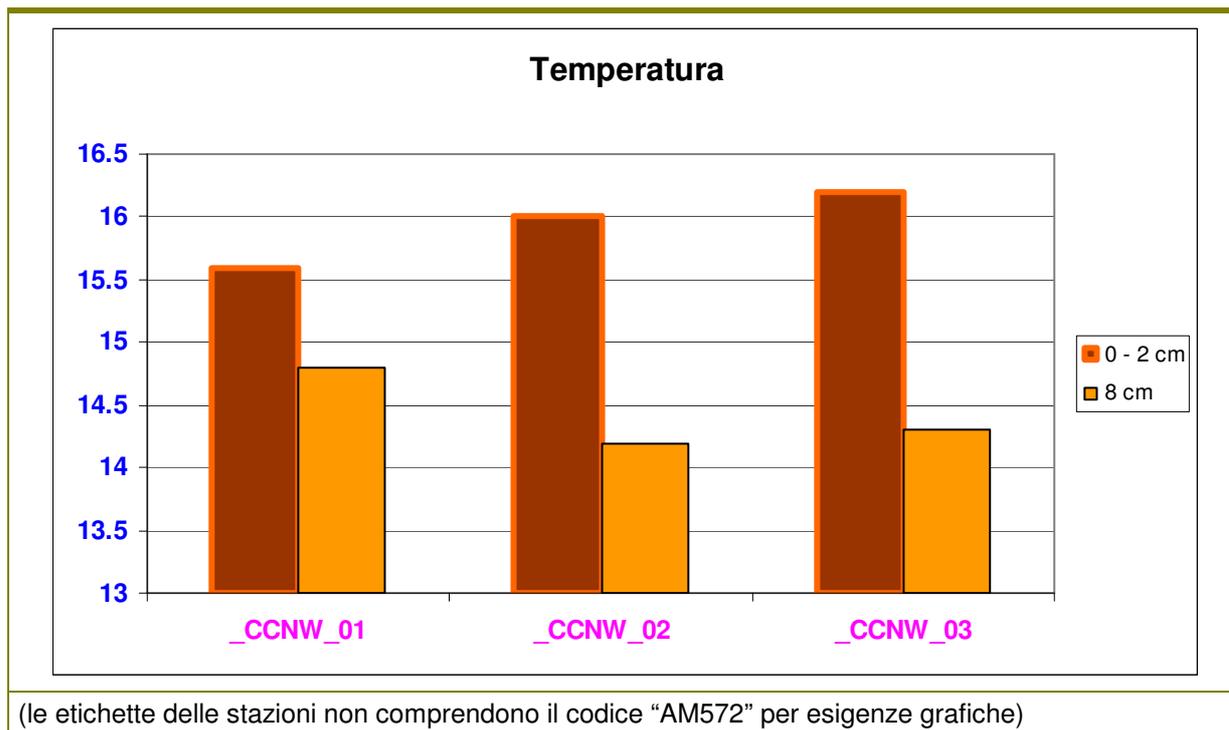


Figura 8. Temperatura rilevata nei sedimenti dell'area di indagine.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	29 of 77

7.1.5 Analisi granulometriche

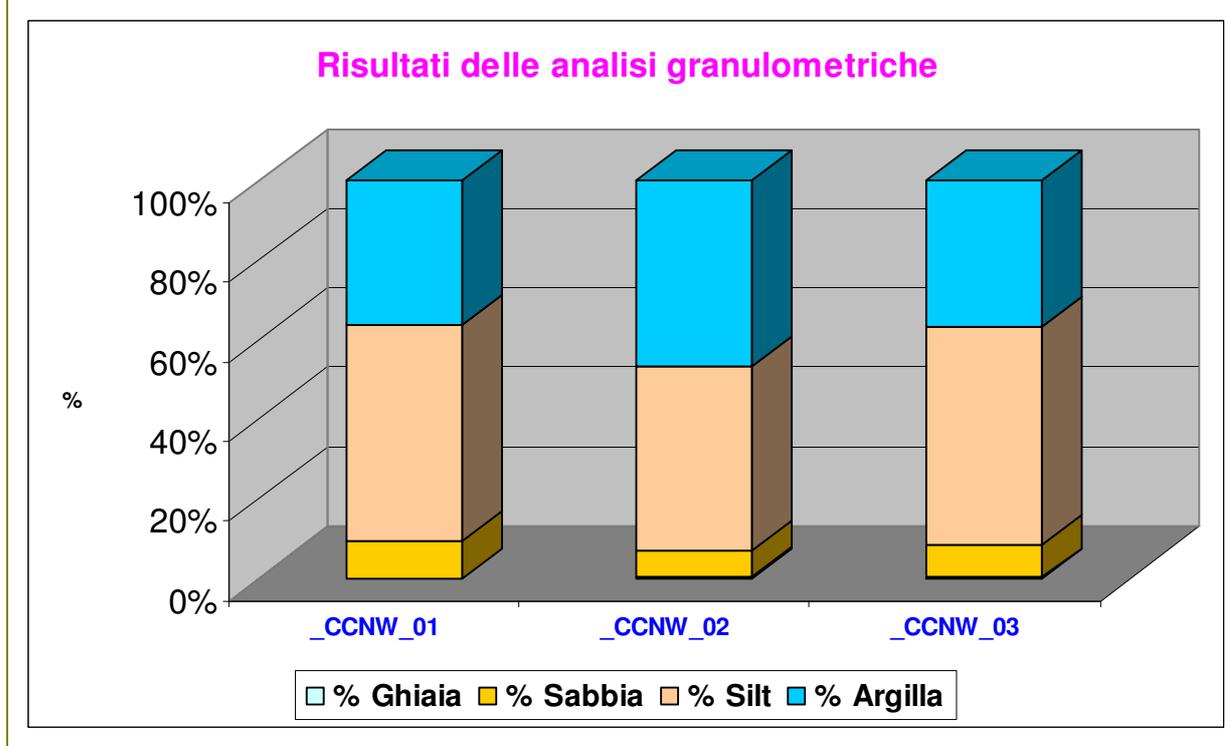
Il risultato delle analisi granulometriche è illustrato sotto forma di grafici e tabelle nelle pagine seguenti e in Appendice VI. I grafici riportano i valori in percentuali di trattenuto vs. diametro delle particelle espresso in UNITÀ PHI = $-\log_2$ (diametro espresso in mm) e in micron. Si ottengono in tal modo curve di distribuzione di frequenza (Figura 9) e curve cumulative. Vengono inoltre riassunti i parametri fisici dei campioni, i parametri statistici e la classificazione del sedimento.

Nella tabella sottostante (Tabella 10) sono rappresentati gli intervalli granulometrici dei tre campionamenti effettuati nell'area interessata dall'installazione del sealine che unirà la futura piattaforma CLARA NW con la esistente CALIPSO.

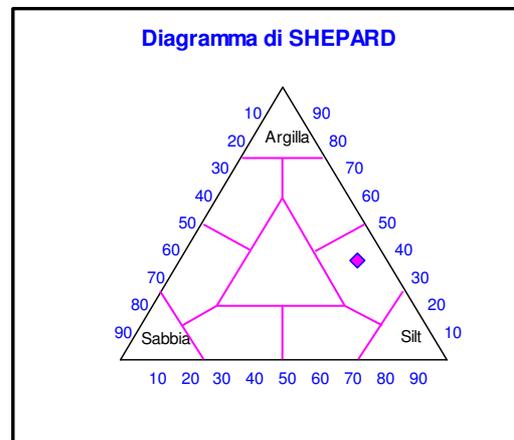
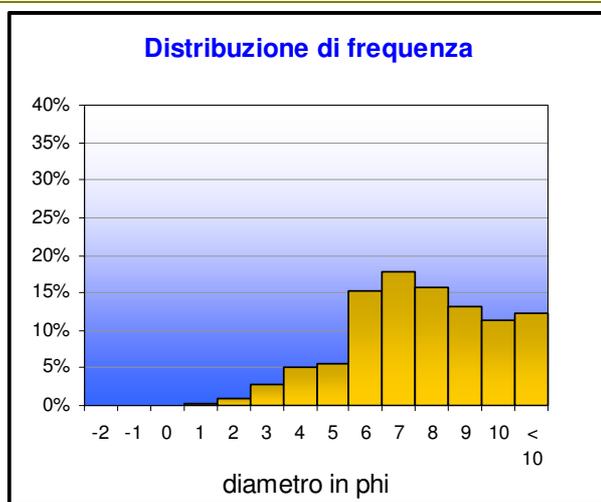
I sedimenti sono stati classificati come *Silt argillosi* e *Argille siltose* (Shepard, 1954) (Figura 9). La percentuale di silt è compresa tra il 46.24% e il 54.89%, mentre l'argilla oscilla dal 36% al 46% circa. La percentuale di sabbia è minima e inferiore al 10%.

Tabella 10. Classificazione della tessitura dei sedimenti (Shepard, 1954)

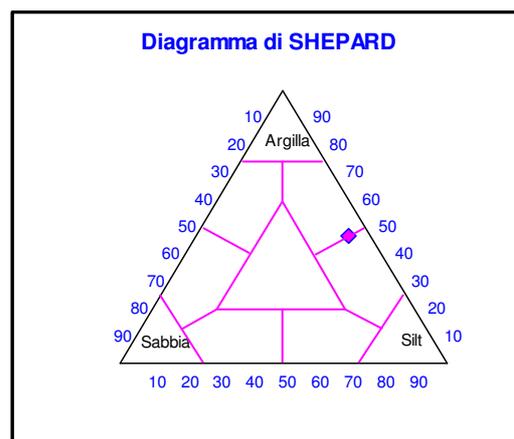
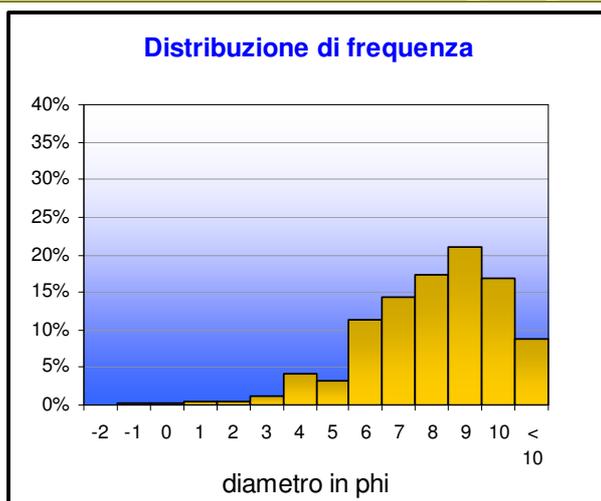
CAMPIONE	GHIAIA (%)	SABBIA (%)	SILT (%)	ARGILLA (%)	CLASSIFICAZIONE
AM572_CCNW_01	0.00	9.30	54.25	36.45	SILT ARGILLOSO
AM572_CCNW_02	0.27	6.63	46.24	46.86	ARGILLA SILTOSA
AM572_CCNW_03	0.12	8.08	54.89	36.91	SILT ARGILLOSO



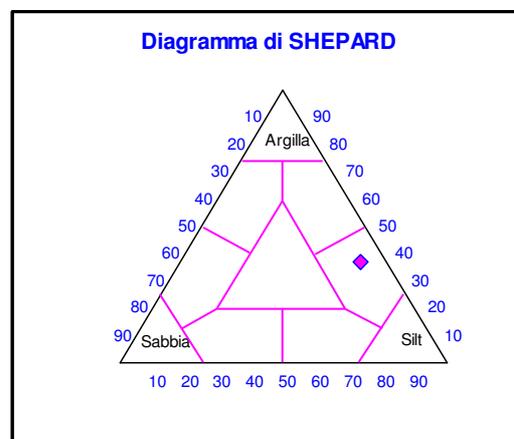
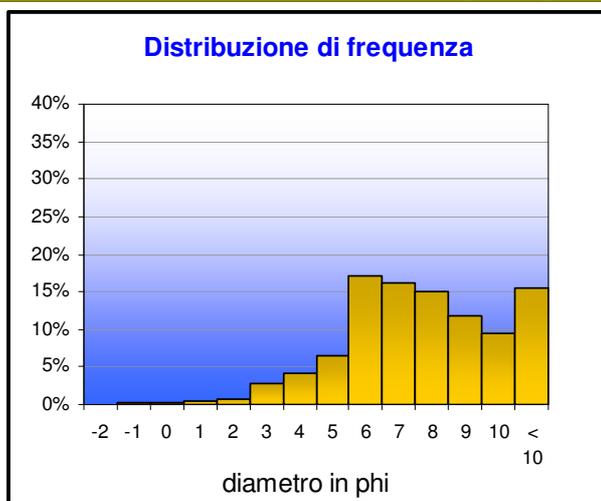
Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	30 of 77



AM572_CCNW_01: SILT ARGILLOSO



AM572_CCNW_02: ARGILLA SILTOSA



AM572_CCNW_03: SILT ARGILLOSO

Figura 9. Rappresentazione dei risultati delle analisi granulometriche

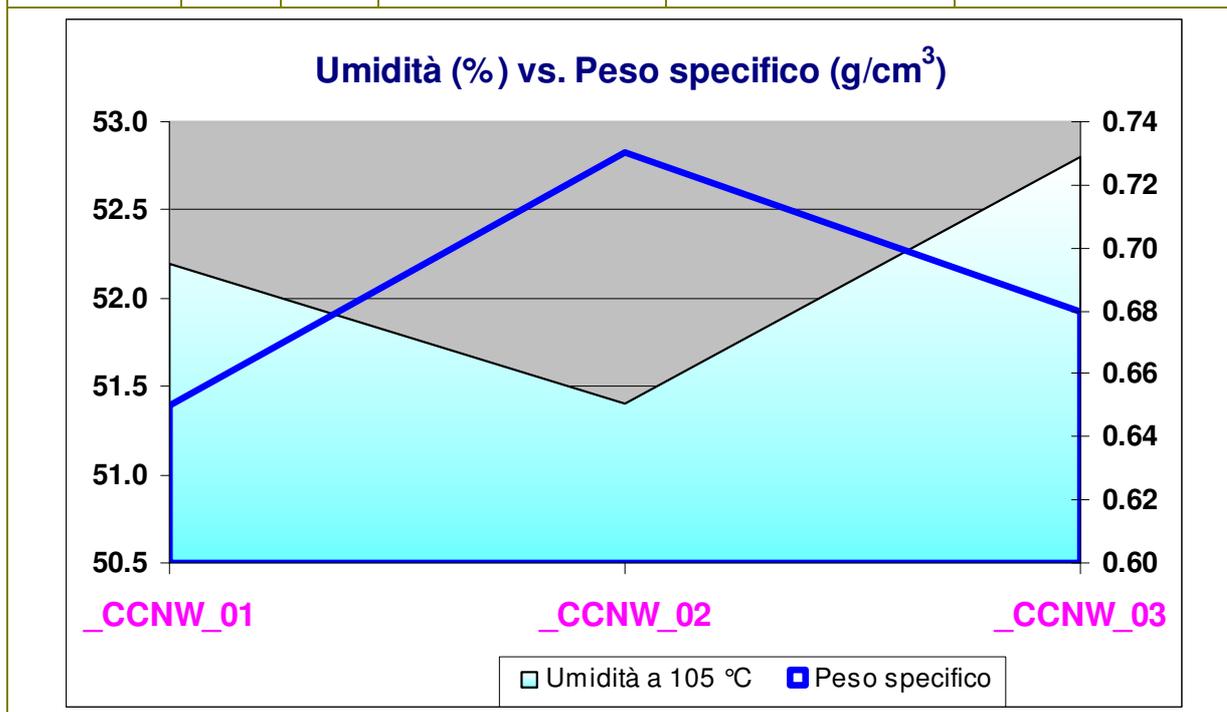
Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	31 of 77

7.1.6 Peso specifico e Contenuto d'acqua

Il peso specifico dei sedimenti analizzati è in media pari a 0.69g/cm^3 , mentre l'umidità naturale è uguale al 52% (Tabella 11).

Tabella 11. Contenuto di acqua e peso specifico dei sedimenti

			AM572_CCNW_01	AM572_CCNW_02	AM572_CCNW_03
Parametro	U.M.	L.R.			
Peso specifico	g/cm^3	0.01	0.65	0.73	0.68
Umidità a 105 °C	%	0.1	52.2	51.4	52.8



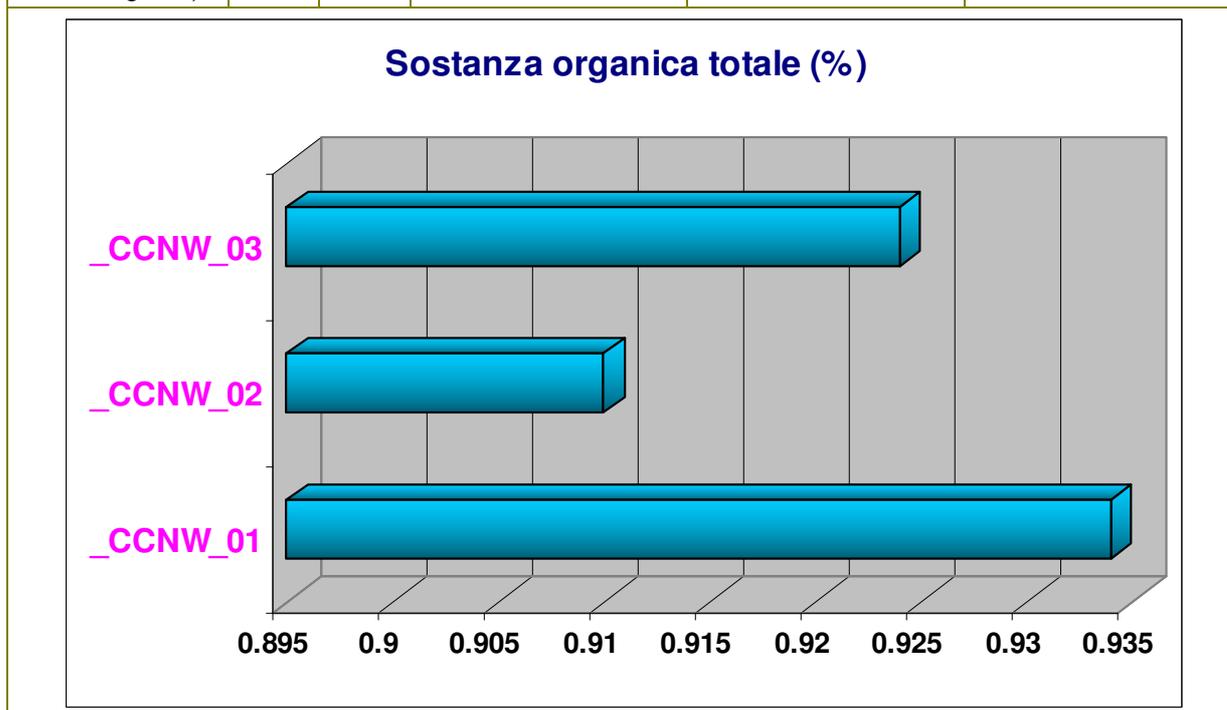
Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	32 of 77

7.1.7 Sostanza organica Totale

Il valore della Sostanza organica totale è in media pari a 0.92% s.s.. Il grafico seguente mostra l'andamento del parametro indicato nelle tre postazioni per l'area indagata (Tabella 12).

Tabella 12. Contenuto in Sostanza organica totale per l'area indagata

			AM572_CCNW_01	AM572_CCNW_02	AM572_CCNW_03
Parametro	U.M.	L.R.			
Sostanza organica (come carb. org. tot.)	% s.s.	0.005	0.934	0.910	0.924



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	33 of 77

7.1.8 Idrocarburi Totali

Le concentrazioni degli idrocarburi totali, calcolati come C_{≤12} e C_{>12}, sono al di sotto dei limiti di rilevabilità in tutti i campioni analizzati (Tabella 13).

Tabella 13. Contenuto in Idrocarburi totali per l'area indagata

			AM572_CCNW_01	AM572_CCNW_02	AM572_CCNW_03
Parametro	U.M.	L.R.			
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	1	< 1	< 1	< 1
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	5	< 5	< 5	< 5

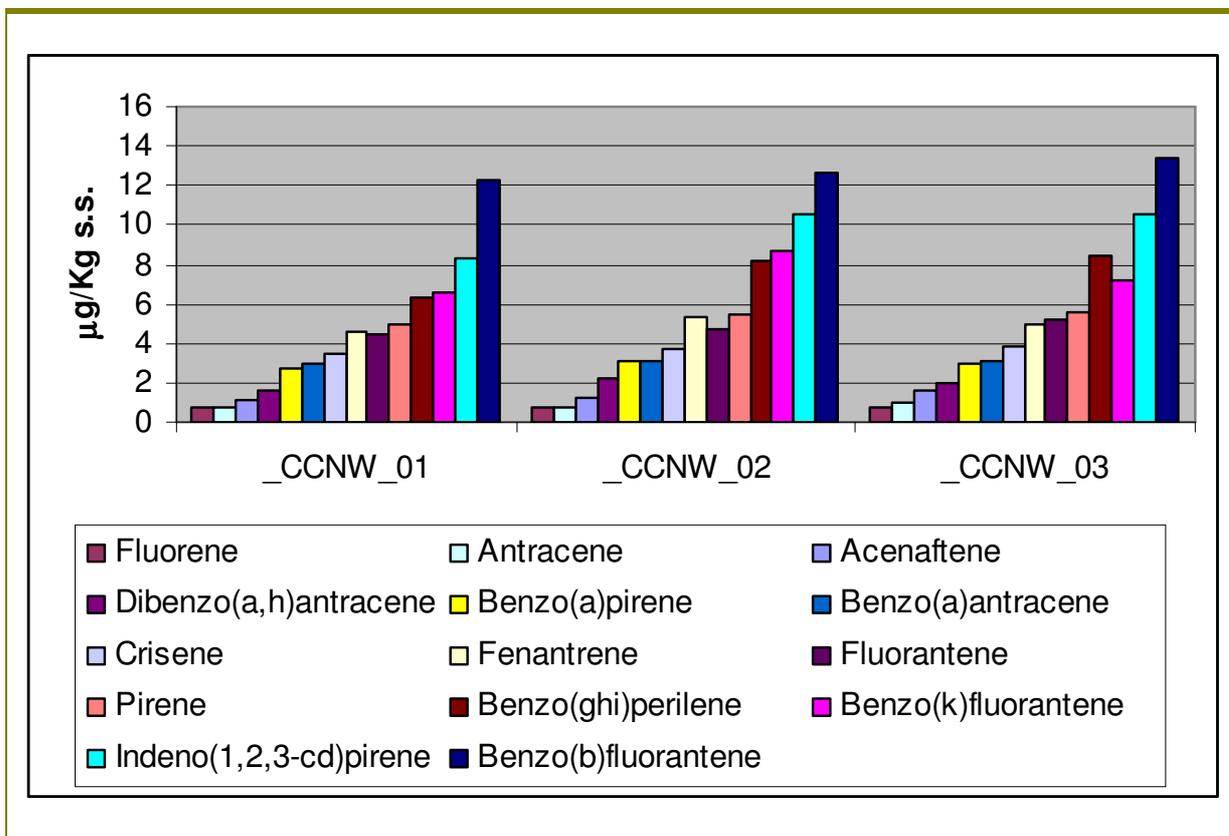
7.1.9 Idrocarburi Policiclici Aromatici

Le concentrazioni degli Idrocarburi Policiclici aromatici sono ridotte in tutte le stazioni di indagine (Tabella 14):

Tabella 14. Contenuto in IPA per l'area indagata

Analita	UM	L.R.	AM572_CCNW_01	AM572_CCNW_02	AM572_CCNW_03
Naftalene	µg/Kg	0.1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Acenaftilene	µg/Kg	0.1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Acenaftene	µg/Kg	0.1	1.1	1.2	1.6
Fluorene	µg/Kg	0.1	0.7	0.7	0.8
Fenantrene	µg/Kg	0.1	4.6	5.3	5
Antracene	µg/Kg	0.1	0.8	0.8	1
Fluorantene	µg/Kg	0.1	4.5	4.7	5.2
Pirene	µg/Kg	0.1	4.9	5.5	5.6
Benzo(a)antracene	µg/Kg	0.1	3	3.1	3.1
Crisene	µg/Kg	0.1	3.5	3.7	3.9
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg	0.1	12.3	12.7	13.4
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg	0.1	6.6	8.7	7.2
Benzo(a)pirene	µg/Kg	0.1	2.7	3.1	3
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/Kg	0.1	8.3	10.6	10.5
Dibenzo(a,h)antracene	µg/Kg	0.1	1.6	2.2	2
Benzo(ghi)perilene	µg/Kg	0.1	6.3	8.2	8.4
Sommatoria	µg/Kg	0.1	60.9	70.5	70.7

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	34 of 77



Il grafico in tabella illustra l'andamento di ciascun costituente; la Sommatoria degli IPA è inferiore a 70µg/Kg s.s. in tutti i campioni analizzati.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	35 of 77

7.1.10 Policlorobifenili

Le concentrazioni dei Policlorobifenili (PCB) sono inferiori ai Limiti di rilevabilità in tutti i campioni analizzati.

Tabella 15. Contenuto in PCB per l'area indagata

Analita	UM	L.R.	AM572_CCNW_01	AM572_CCNW_02	AM572_CCNW_03
PCB totali	mg/Kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

7.1.11 Pesticidi Organoclorurati

Le concentrazioni dei Pesticidi Organoclorurati (POC) sono inferiori ai Limiti di rilevabilità in tutti i campioni analizzati, come da tabella sottostante (Tabella 16):

Tabella 16. Contenuto in POC per l'area indagata

Analita	UM	L.R.	AM572_CCNW_01	AM572_CCNW_02	AM572_CCNW_03
Pesticidi organoclorurati	µg/Kg s.s.	0.1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	36 of 77

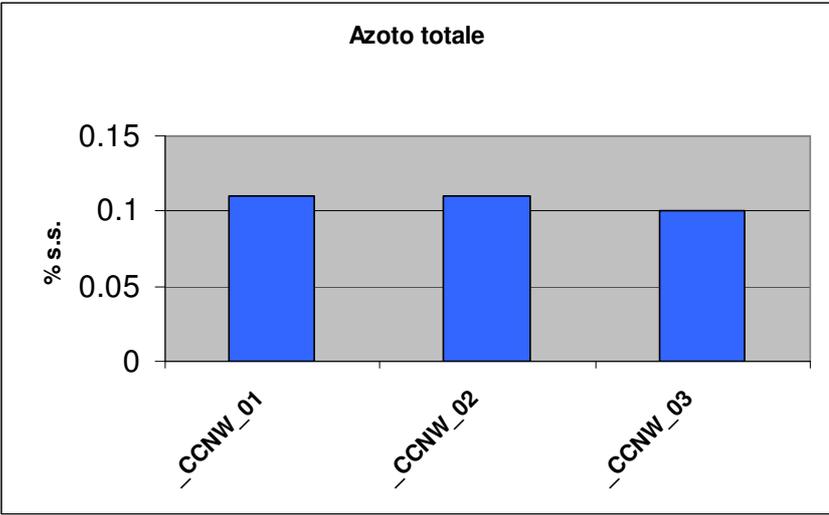
7.1.12 Azoto totale e Fosforo totale

Le concentrazioni dell'Azoto totale sono pari a circa 0.1% s.s. in tutti i campioni analizzati. Le concentrazioni di Fosforo totale sono in media pari a 437mg/kg s.s. e mostrano una ridotta variabilità tra le stazioni.

Tabella 17. Contenuto in Azoto e Fosforo totali

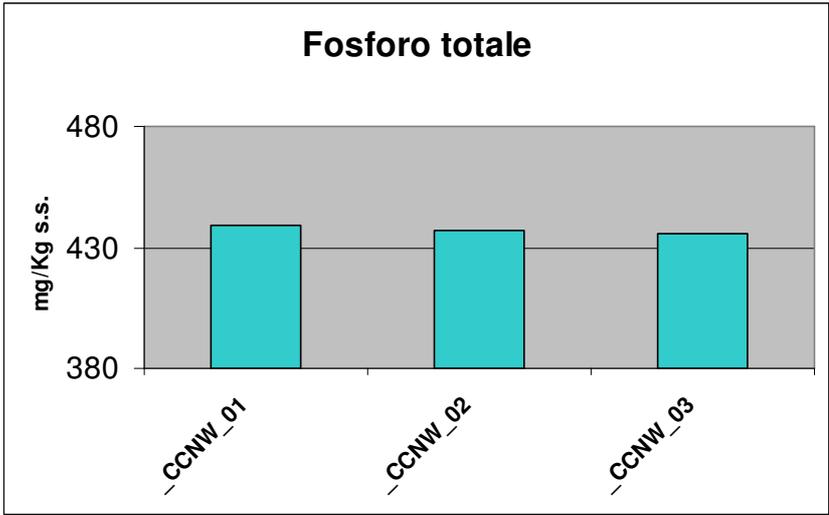
Analita	UM	LR	AM572_CCNW_01	AM572_CCNW_02	AM572_CCNW_03
Azoto totale (come N)	% s.s.	0.005	0.11	0.11	0.10
Fosforo totale (P)	mg/Kg s.s.	1	439	437	436

Azoto totale



Stazione	Concentrazione (% s.s.)
CCNW_01	0.11
CCNW_02	0.11
CCNW_03	0.10

Fosforo totale



Stazione	Concentrazione (mg/Kg s.s.)
CCNW_01	439
CCNW_02	437
CCNW_03	436

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	37 of 77

7.1.13 Metalli pesanti

La tabella sottostante (Tabella 18) e le figure successive (Figura 10, Figura 11) illustrano i risultati relativi alla concentrazione dei Metalli pesanti per ciascuna stazione e le loro rispettive medie calcolate sulle tre stazioni di indagine.

Tabella 18. Contenuto in Metalli pesanti per l'area indagata

Analita	UM	LR	AM572_ CCNW_01	AM572_ CCNW_02	AM572_ CCNW_03	Media
Alluminio	mg/Kg s.s.	0.5	39241	38271	35937	37816.33
Arsenico	mg/Kg s.s.	1	15	12	11	12.67
Cadmio	mg/Kg s.s.	0.05	0.13	0.1	0.12	0.12
Cromo totale	mg/Kg s.s.	0.5	83.4	82.5	78.5	81.47
Mercurio	mg/Kg s.s.	0.0005	0.0335	0.0338	0.0321	0.03
Nichel	mg/Kg s.s.	0.5	52.3	51.7	47.8	50.60
Piombo	mg/Kg s.s.	1	17	17	16	16.67
Rame	mg/Kg s.s.	0.5	15.1	15	13.9	14.67
Zinco	mg/Kg s.s.	0.5	78.9	77.8	74.3	77.00

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	38 of 77

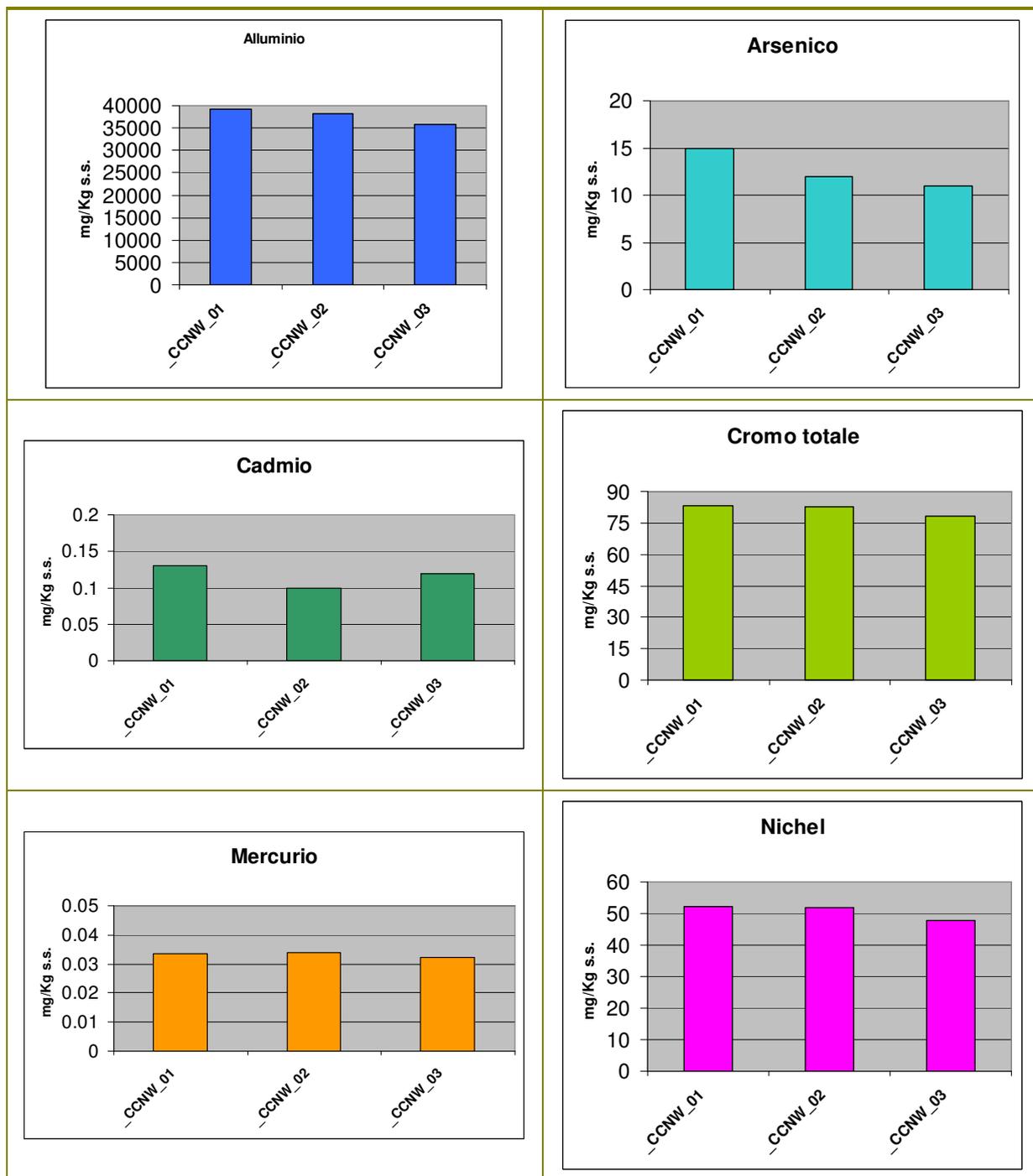


Figura 10. Concentrazioni dei metalli pesanti nelle stazioni del sealine

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	39 of 77

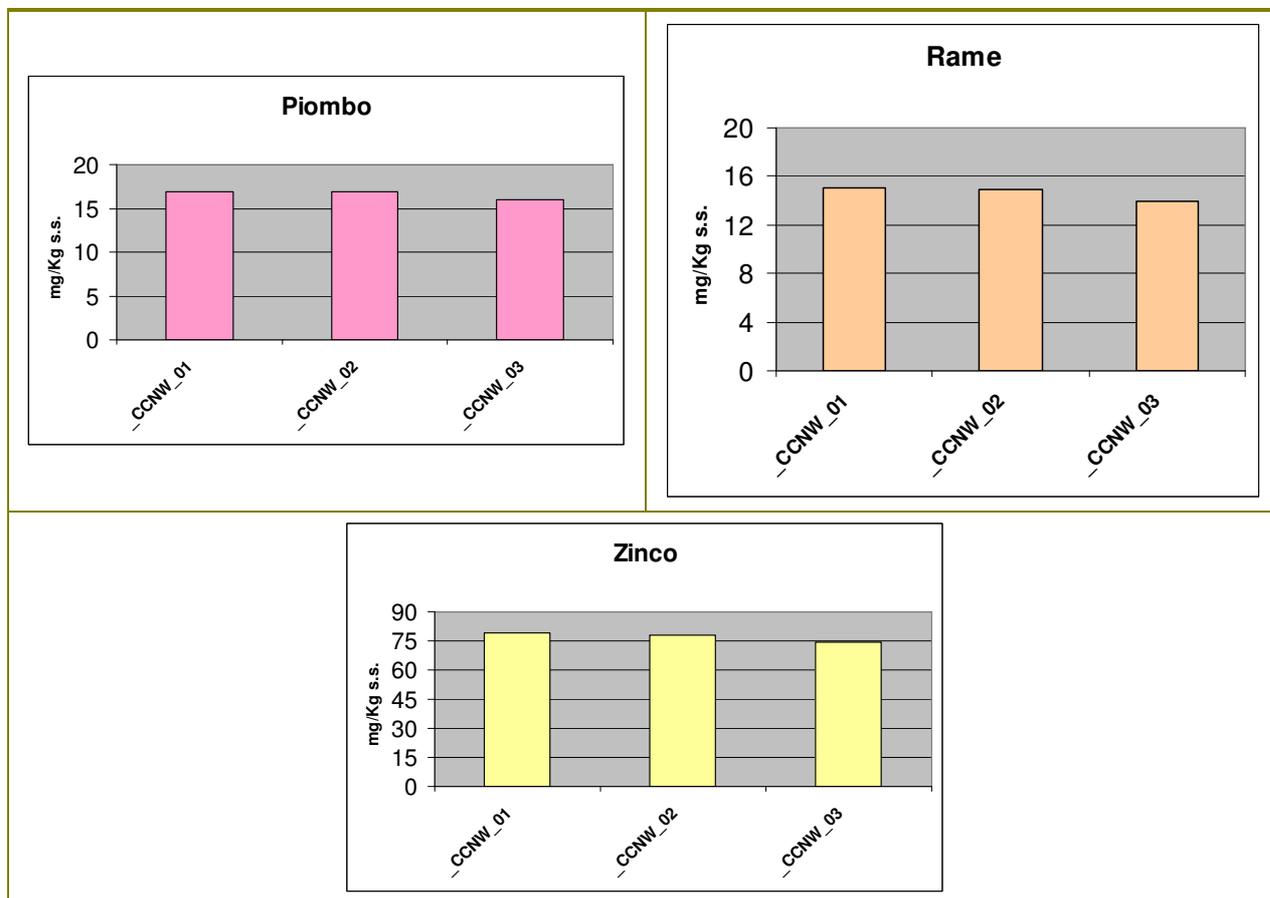


Figura 11. Concentrazioni dei metalli pesanti nelle stazioni del sealine

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	40 of 77

7.1.14 Analisi microbiologiche

I risultati delle analisi microbiologiche sono illustrati nella tabella sottostante (Tabella 19).

Tabella 19. Valori delle concentrazioni della carica batterica

Analita	UM	LR	AM572_ CCNW_01	AM572_ CCNW_02	AM572_ CCNW_03
Coliformi fecali	UFC/g s.s.	3	< 10	< 10	< 10
Coliformi totali	UFC/g s.s.	10	1,3 x10 ²	< 10	2,7 x10 ²
Streptococchi fecali	UFC/g s.s.	10	< 10	2,1 x10 ⁵	2,8 x10 ⁵

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	41 of 77

7.2.0 Caratterizzazione della comunità macrobentonica

7.2.1 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

Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	42 of 77

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 and 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	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	43 of 77

7.2.2 Risultati

7.2.2.1 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 20 gruppi tassonomici: 6 tra i policheti, 8 tra i crostacei, 2 tra i molluschi. Priapulidi, sipunculidi, nematodi ed echinodermi sono stati rappresentati da un gruppo tassonomico ciascuno. La lista completa dei taxa ritrovati è riportata in Appendice IX. 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 43% del totale (range 40 – 50 %, Figura 12, Appendice IX). Tra i crostacei più abbondanti ritrovati nell'area investigata è possibile menzionare il genere *Callianassa*, presente in tutte le stazioni con un'abbondanza massima di 52 individui m⁻² (stazione AM572_CCNW_05; Appendice IX). I policheti hanno rappresentato in media il 26% del totale, mentre i nematodi hanno mostrato contributi percentuali piuttosto ridotti, compresi tra il 10 e il 17% (Tabella 20, Figura 12). Gli "altri taxa", come sopra riportato, includono priapulidi, sipunculidi, nematodi ed echinodermi (appartenenti al genere *Holoturoidea*). Tali taxa sono presenti in tutte le stazioni, rappresentando in media il 13% degli organismi totali.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	44 of 77

Tabella 20. Contributo percentuale dei gruppi tassonomici principali

Gruppi %	AM572_CCNW_01	AM572_CCNW_02	AM572_CCNW_03
Polichaeta	30.0	30.0	16.7
Mollusca	0.0	5.0	8.3
Crustacea	40.0	40.0	50.0
Nematoda	10.0	15.0	16.7
Altri taxa	20.0	10.0	8.3

I valori di abbondanza totale del macrobenthos sono risultati compresi tra 172 e 345 individui m⁻² (valori relativi alle stazioni AM572_CCNW_01 e AM572_CCNW_03 rispettivamente; Figura 12). 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; Simboura e Zenetos, 2002; Manoukian et al., 2010).

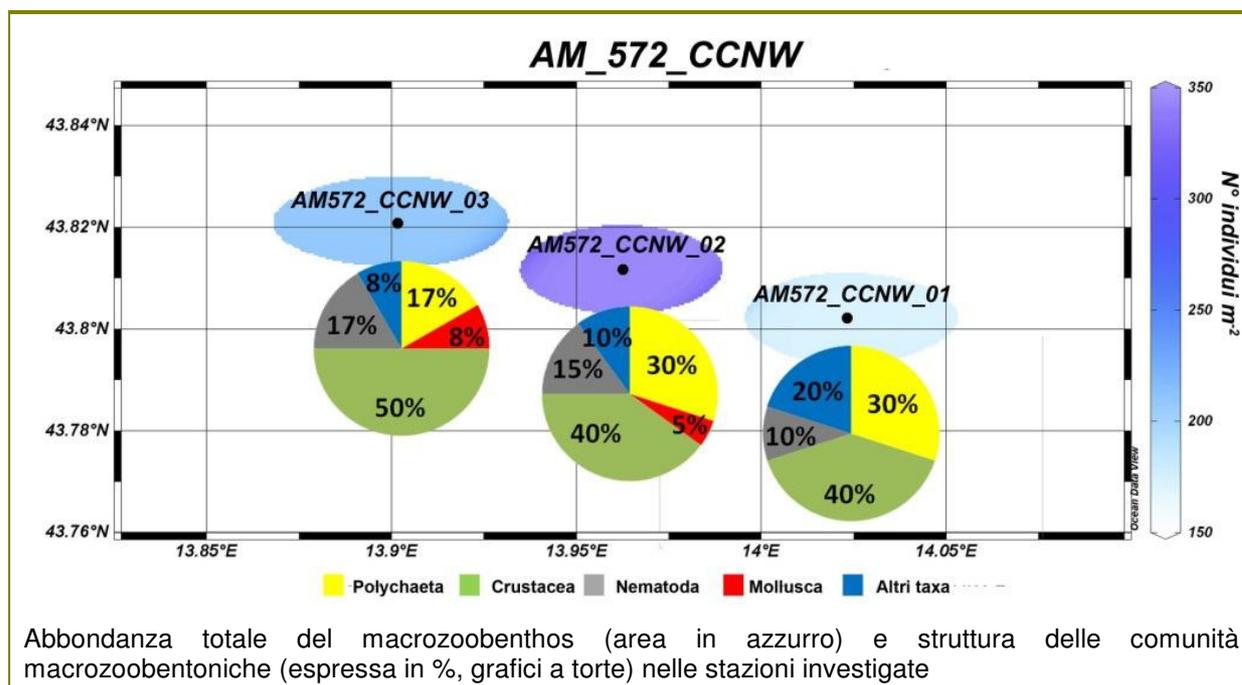


Figura 12. Abbondanza macrozoobenthos e struttura di comunità

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	45 of 77

In termini di abbondanza del macrozoobenthos, la stazione AM572_CCNW_02 si discosta dalle altre per i valori mediamente più elevati di molti dei gruppi tassonomici ritrovati rispetto a quanto osservato nelle stazioni AM572_CCNW_01 e AM572_CCNW_03 (principalmente nematodi, anfipodi e policheti).

Il numero dei taxa rinvenuti è piuttosto uniforme tra le stazioni. Anche in questo caso la stazione AM572_CCNW_02 presenta il valore più elevato (12 taxa; Figura 13; Appendice IX).

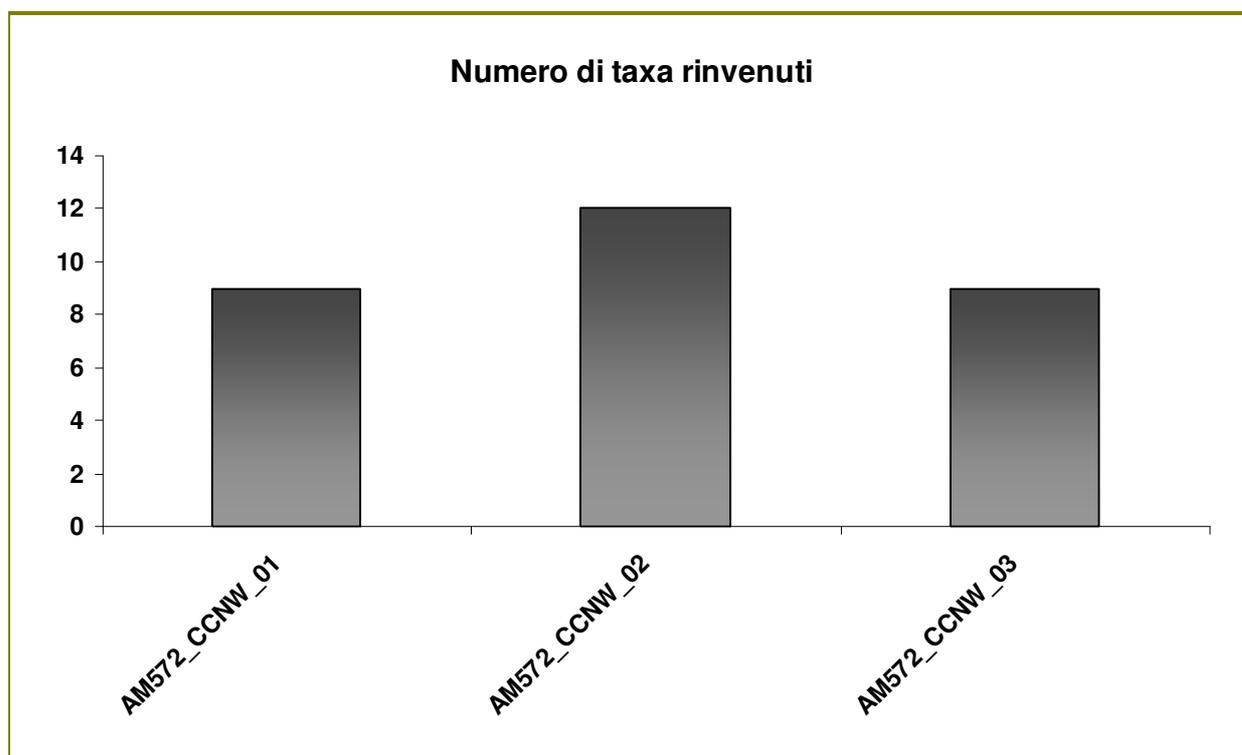


Figura 13. Numero totale di taxa

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	46 of 77

7.2.2.2 Indici biotici

In Tabella 21 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 21. Indici biotici

Indice Biotico	AM572_CCNW_01	AM572_CCNW_02	AM572_CCNW_03
D	1.39	1.76	1.36
J	0.98	0.96	0.97
$H'(\log_2)$	2.95	3.34	2.92
c	0.14	0.11	0.14
AMBI	2.25	1.63	2.00

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 1.36 e 1.76 (stazioni AM572_CCNW_03 e AM572_CCNW_02, rispettivamente). L'indice di equitabilità ha mostrato valori simili in tutta l'area, da 0.96 a 0.98 (stazioni AM572_CCNW_02 e AM572_CCNW_01, rispettivamente), ad indicare una distribuzione del numero di organismi ben equipartita. L'indice di diversità specifica è risultato compreso tra 2.92 e 3.34 (AM572_CCNW_03 e AM572_CCNW_02, rispettivamente) mentre quello di dominanza tra 0.11 (stazione AM572_CCNW_02) e 0.14 (stazione AM572_CCNW_01 e AM572_CCNW_03). I valori degli indici biotici presi in esame, molto simili tra loro, evidenziano una generale condizione di omogeneità in termini di diversità delle comunità bentoniche dell'area di studio (Tabella 21).

I risultati forniti dal calcolo dell'indice AMBI (valori compresi tra 1.63 e 2.25, Figura 14) collocano le cinque stazioni investigate nella categoria di stato ecologico buono (Figura 14, Tabella 22).

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	47 of 77

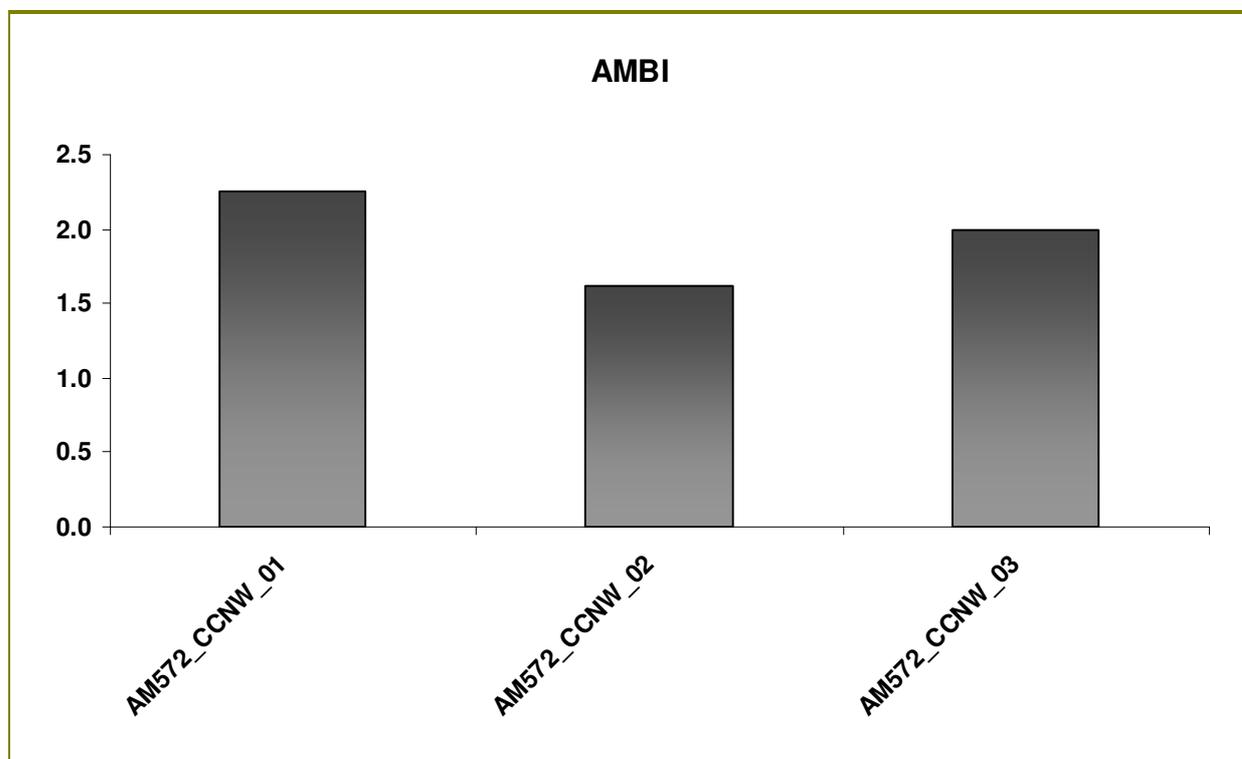


Figura 14. Valori dell'indice AMBI nelle stazioni investigate

Tabella 22. 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	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	48 of 77

7.2.2.3 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 numero totale di individui che in termini di numero di specie) in tutte le stazioni oggetto di studio. L'abbondanza totale del macrobenthos rientra nei valori tipici dell'area di indagine (Ambrogi-Occhipinti et al., 2005; Simonini et al., 2004; Simboursa e Zenetos, 2002; Manoukian *et al.*, 2010).

In generale, i risultati forniti dagli indici biotici calcolati suggeriscono una condizione di generale omogeneità da un punto di vista della biodiversità. Le limitate differenze riscontrate tra stazioni possono essere attribuite alle diverse abbondanze degli organismi macrobentonici, più elevate nella stazione AM572_CCNW_02.

I risultati forniti dal calcolo dell'indice AMBI (Figura 14) collocano l'area investigata nella categoria di stato ecologico buono (Figura 14, Tabella 22).

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	49 of 77

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 del sealine che collegherà la futura piattaforma CLARA NW con la piattaforma esistente CALIPSO, nel Mare Adriatico centrale.

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

Le coordinate del centro della futura piattaforma e del centro della piattaforma esistente sono riportate nella tabella seguente (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"	4850450.00	2441430.00
Piattaforma CALIPSO (centro della piattaforma esistente)			
Roma 1940		Gauss Boaga Fuso Est	
Latitudine (N)	Longitudine (E)	Nord (m)	Est (m)
43° 49' 36.390	13° 51' 48.989	4853349.57	2428621.65

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

Sealine CLARA NW - CALIPSO					
Postazione	Roma 1940		Gauss Boaga Fuso Est		Profondità (m)
	Latitudine (N)	Longitudine (E)	Northing (m)	Easting (m)	
AM572_CCNW_01	43°48'07.633"	14°01'23.838"	4850447.23	2441429.43	76.0
AM572_CCNW_02	43°48'41.593"	13°57'45.041"	4851554.47	2436553.41	76.1
AM572_CCNW_03	43°49'15.299"	13°54'06.192"	4852657.45	2431677.64	75.2

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	50 of 77

Caratteristiche fisiche, chimiche, biologiche e microbiologiche dei sedimenti

pH e Eh

Il pH è praticamente stabile ed è compreso tra 7.6 e 7.9 unità pH in entrambi i livelli di misura (I livello: 0-2cm dal top del box corer; II livello: 10-20cm dal top del box corer).

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 e argilla) con una minima porosità e scambio di ossigeno con l'ambiente circostante. Sono presenti unicamente due valori positivi all'interno del livello superficiale (stazioni _CCNW_01 e _02), mentre tutti gli altri oscillano tra -60mV e -130mV.

Temperatura

In entrambi gli strati sedimentari le temperature hanno mostrato valori abbastanza omogenei, compresi tra 14°C e 16.0°C.

Analisi granulometriche

I sedimenti sono stati classificati come *Silt argillosi e Argille siltose* (Shepard, 1954). La percentuale di silt è compresa tra il 46.24% e il 54.89%, mentre l'argilla oscilla dal 36% al 46% circa. La percentuale di sabbia è minima e inferiore al 10%.

Peso specifico e Contenuto d'acqua

Il peso specifico dei sedimenti analizzati è in media pari a 0.69g/cm³, mentre l'umidità naturale è uguale al 52%.

Sostanza organica Totale

Il valore della Sostanza organica totale è in media pari a 0.92% s.s..

Idrocarburi Totali

Le concentrazioni degli idrocarburi totali (C_{≤12}; C_{>12}) sono al di sotto dei limiti di rilevabilità in tutti i campioni analizzati.

Idrocarburi Policiclici Aromatici

Le concentrazioni degli Idrocarburi Policiclici aromatici sono basse e non fanno rilevare criticità particolari. La Sommatoria degli IPA è sempre inferiore a 70µg/Kg s.s..

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	51 of 77

Policlorobifenili

Le concentrazioni dei Policlorobifenili (PCB) sono sempre inferiori ai Limiti di rilevabilità.

Pesticidi Organoclorurati

Le concentrazioni dei Pesticidi Organoclorurati (POC) sono inferiori ai Limiti di rilevabilità.

Azoto totale e Fosforo totale

Le concentrazioni per l'Azoto totale sono molto basse e sono pari a 0.1% s.s.. Le concentrazioni del Fosforo sono stabili attorno a valori pari in media a 437mg/kg s.s..

Metalli pesanti

La tabella sottostante illustra i risultati relativi alla presenza dei Metalli pesanti per ciascuna stazione e le loro rispettive medie:

Analita	UM	LR	AM572_CCNW_01	AM572_CCNW_02	AM572_CCNW_03	Media
Alluminio	mg/Kg s.s.	0.5	39241	38271	35937	37816.33
Arsenico	mg/Kg s.s.	1	15	12	11	12.67
Cadmio	mg/Kg s.s.	0.05	0.13	0.1	0.12	0.12
Cromo totale	mg/Kg s.s.	0.5	83.4	82.5	78.5	81.47
Mercurio	mg/Kg s.s.	0.0005	0.0335	0.0338	0.0321	0.03
Nichel	mg/Kg s.s.	0.5	52.3	51.7	47.8	50.60
Piombo	mg/Kg s.s.	1	17	17	16	16.67
Rame	mg/Kg s.s.	0.5	15.1	15	13.9	14.67
Zinco	mg/Kg s.s.	0.5	78.9	77.8	74.3	77.00

Analisi microbiologiche

I risultati delle analisi microbiologiche non evidenziano problematiche particolari, se non valori leggermente maggiori per quanto riguarda gli Streptococchi fecali.

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 numero totale di individui che in termini di numero di specie) in tutte le stazioni oggetto di studio. L'abbondanza totale del macrobenthos rientra nei valori tipici dell'area di indagine (Ambrogio-Occhipinti et al., 2005; Simonini et al., 2004; Simboura e Zenetos, 2002; Manoukian et al., 2010).

Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	52 of 77

In generale, i risultati forniti dagli indici biotici calcolati suggeriscono una condizione di generale omogeneità da un punto di vista della biodiversità. Le limitate differenze riscontrate tra stazioni possono essere attribuite alle differenti abbondanze degli organismi macrobentonici, più elevate nella stazione AM572_CCNW_02. La relativa maggiore abbondanza di organismi in questa stazione in particolare può essere collegata alle leggere differenze tessiturali riscontrate in questa stazione caratterizzata da un maggiore contenuto di materiali molto fini (argilla).

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	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	53 of 77

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), 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.

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

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	54 of 77

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.

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.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	55 of 77

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.

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.

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	56 of 77

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 semienclosed 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.



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	57 of 77

10.0.0 APPENDICE I: DPR

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

**Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE**



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	58 of 77



DAILY PROJECT REPORT

Vessel:	R/V ODIN FINDER	Project No:	AM572
Client:	Eni S.p.A. – Exploration & Production Division	Date:	21 August 2011
Location:	North Adriatic Sea	Report No:	1
Project:	Calipso - Clara NW ESS	Start Date:	21 August 2011

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

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

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

**Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE**



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	60 of 77

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	0	0	0
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

II.	ANTICIPATED PROGRAMME NEXT 24 HRS:
-----	------------------------------------

Inizio survey con ROV

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:	AM572
Client:	Eni S.p.A. – Exploration & Production Division	Date:	21 August 2011
Location:	North Adriatic Sea	Report No.	001
Project:	Calipso - Clara NW ESS		



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	61 of 77

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

NAVIGATION EQUIPMENT

DP – system:	1 x Simrad Roberson DP
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

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

	1 x Motorola 7600X (NMT 900)
Cospas - Sarsat EPIRB:	1 x Newcom NC-200
Radar transponder 9 GHZ:	1 x Tron Sart
E-mail/Data Link facilities	V-SAT KU Band
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



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

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	62 of 77

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;

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	63 of 77



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.

Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	64 of 77

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

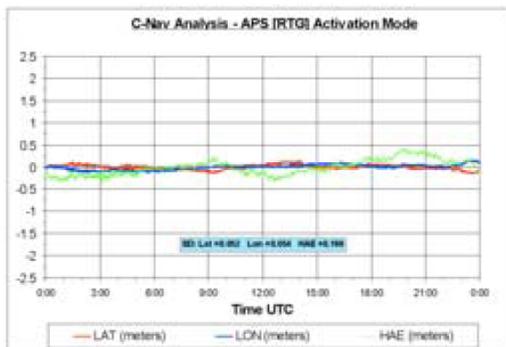
- NCT Proprietary
 - Data: PVT, Raw Measurement, Satellite Messages
Nav Quality, Receiver Commands
- NMEA Messages (Output): ALM, GGA, GLL, GSA, GSV, RMC, VTG, ZDA, and GST
- Code Corrections: RTG (proprietary) - Internal LBM
WCT (proprietary) - Internal LBM
SBAS (WAAS/EGNOS) - Internal GPS
DGPS (RTCM 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	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	65 of 77



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

Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	66 of 77

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

Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



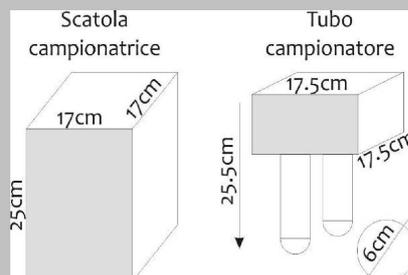
GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	67 of 77

 EcoTechSystems <small>RICERCHE AMBIENTALI ED ECOTECHNOLOGIE PER L'AMBIENTE</small>	MD 03-05 SCHEDA DESCRIZIONE ATTREZZATURA	
	Rev: 0 Data: 18/05/2011	Pag.: 1 di 1
CODICE STRUMENTO	STRUMENTO	
ETS_85A	BOX CORER 300cm²	

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 ² (17 x 17cm)
Volume campionabile	7225 cm ³ (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

**Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE**



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	68 of 77

13.0.0 APPENDICE IV: M027 - ENVIRONMENTAL SURVEY SAMPLE LIST

M027 ENVIRONMENTAL SURVEY SAMPLE LIST							REV.01
IDP AM572		PROJECT: CLARA NW - CALIPSO ESS					
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: AM572_01							
Sample	Sample name	Sample	Analysis	Glassware and procedure of sampling			Storage
56	AM572_01S	Sediment	Grain size analysis, specific weight, water content	Plastic container HDPE	1 x 0,500 l	Superficial	4 °C
57	AM572_01B1	Sediment	Heavy metals (Al, As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn)	Plastic container HDPE	1 x 0,250 l	Superficial	-20 °C
58	AM572_01B2	Sediment	Total Organic Matter (mg/Kg s.s.)	glass jar	1 x 0,250 l	Superficial	-20 °C
			Total Nitrogen (mg/Kg s.s.)				
			Total Phosphorus (mg/Kg s.s.)				
59	AM572_01B3	Sediment	Total Hydrocarbons (C>12) (mg/Kg s.s.)	Glass container	1 X 0,500 l	Superficial	-20 °C
			PCB (mg/Kg s.s.)				
			Organochloro Pesticide (mg/Kg s.s.)				
			IPA (mg/Kg s.s.)				
60	AM572_01B4	Sediment	Total Hydrocarbons (C < 12) (mg/Kg s.s.)	Vials	2 x 40 ml	Superficial	4 °C
61	AM572_01F	Sediment	Total coliforms, Faecal coliforms, Faecal streptococci (UFC/g s.s.)	Sterile plastic container	1 x 175 ml	Superficial	4 °C
62	AM572_01G1	Sediment	Benthos	Plastic container HDPE	1 l	Whole grab sample	fix with 4% buffered formaldehyde
63	AM572_01G2	Sediment	Benthos	Plastic container HDPE	1 l	Whole grab sample	fix with 4% buffered formaldehyde

NOTES:

Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	69 of 77

M027 ENVIRONMENTAL SURVEY SAMPLE LIST						REV.01
		IDP AM572 PROJECT: CLARA NW - CALIPSO ESS				
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: AM572_02						
Sample	Sample name	Sample	Analysis	Glassware and procedure of sampling		Storage
64	AM572_02S	Sediment	Grain size analysis, specific weight, water content	Plastic container HDPE	1 x 0,500 l	Superficial 4 °C
65	AM572_02B1	Sediment	Heavy metals (Al, As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn)	Plastic container HDPE	1 x 0,250 l	Superficial -20 °C
66	AM572_02B2	Sediment	Total Organic Matter (mg/Kg s.s.) Total Nitrogen (mg/Kg s.s.) Total Phosphorus (mg/Kg s.s.)	glass jar	1 x 0,250 l	Superficial -20 °C
67	AM572_02B3	Sediment	Total Hydrocarbons (C>12) (mg/Kg s.s.) PCB (mg/Kg s.s.) Organochloro Pesticide (mg/Kg s.s.) IPA (mg/Kg s.s.)	Glass container	1 X 0,500 l	Superficial -20 °C
68	AM572_02B4	Sediment	Total Hydrocarbons (C < 12) (mg/Kg s.s.)	Vials	2 x 40 ml	Superficial 4 °C
69	AM572_02F	Sediment	Total coliforms, Faecal coliforms, Faecal streptococci (UFC/g s.s.)	Sterile plastic container	1 x 175 ml	Superficial 4 °C
70	AM572_02G1	Sediment	Benthos	Plastic container HDPE	1 l	Whole grab sample fix with 4% buffered formaldehyde
71	AM572_02G2	Sediment	Benthos	Plastic container HDPE	1 l	Whole grab sample fix with 4% buffered formaldehyde

NOTES:

Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	70 of 77

M037 ENVIRONMENTAL SURVEY SAMPLE LIST							REV.01
		IDP AM572 PROJECT: CLARA NW - CALIPSO ESS					
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: AM572_03							
Sample	Sample name	Sample	Analysis	Glassware and procedure of sampling			Storage
72	AM572_03S	Sediment	Grain size analysis, specific weight, water content	Plastic container HDPE	1 x 0,500 l	Superficial	4 °C
73	AM572_03B1	Sediment	Heavy metals (Al, As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn)	Plastic container HDPE	1 x 0,250 l	Superficial	-20 °C
74	AM572_03B2	Sediment	Total Organic Matter (mg/Kg s.s.) Total Nitrogen (mg/Kg s.s.) Total Phosphorus (mg/Kg s.s.)	glass jar	1 x 0,250 l	Superficial	-20 °C
75	AM572_03B3	Sediment	Total Hydrocarbons (C>12) (mg/Kg s.s.) PCB (mg/Kg s.s.) Organochloro Pesticide (mg/Kg s.s.) IPA (mg/Kg s.s.)	Glass container	1 X 0,500 l	Superficial	-20 °C
76	AM572_03B4	Sediment	Total Hydrocarbons (C < 12) (mg/Kg s.s.)	Vials	2 x 40 ml	Superficial	4 °C
77	AM572_03F	Sediment	Total coliforms, Faecal coliforms, Faecal streptococci (UFC/g s.s.)	Sterile plastic container	1 x 175 ml	Superficial	4 °C
78	AM572_03G1	Sediment	Benthos	Plastic container HDPE	1 l	Whole grab sample	fix with 4% buffered formaldehyde
79	AM572_03G2	Sediment	Benthos	Plastic container HDPE	1 l	Whole grab sample	fix with 4% buffered formaldehyde

NOTES:

Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	71 of 77

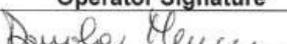
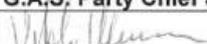
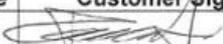
14.0.0 APPENDICE V: M028 - ENVIRONMENTAL LOCATION FEATURES

	(M028) LOCATION FEATURES ENVIRONMENTAL SURVEY REV.01		N. : M028_ENVIRONMENTAL SURVEY - AM572_01_02_03 PAGE 1 OF 3
IDP: AM572		PROJECT: CALIPSO - CLARA NW ESS	
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: AM572_01	Depth (m): 76.0	Date: 21/08/2011	Time: 18.30
Northing (m)	4850447.23	Easting (m)	2441429.43
Latitude (N)	43°48'08"	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:	2 cm layer of oxidation on top of the box	
pH	2 cm: 7.6	8 cm: 7.6
Eh (mV)	2 cm: 58.4	8 cm: -110.0
T(°C)	2 cm: 15.6	8 cm: 14.8



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

Rev. Date	File:	Page
05/05/2008	M028_Environmental Survey - AM572_01_02_03	1 of 3

Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



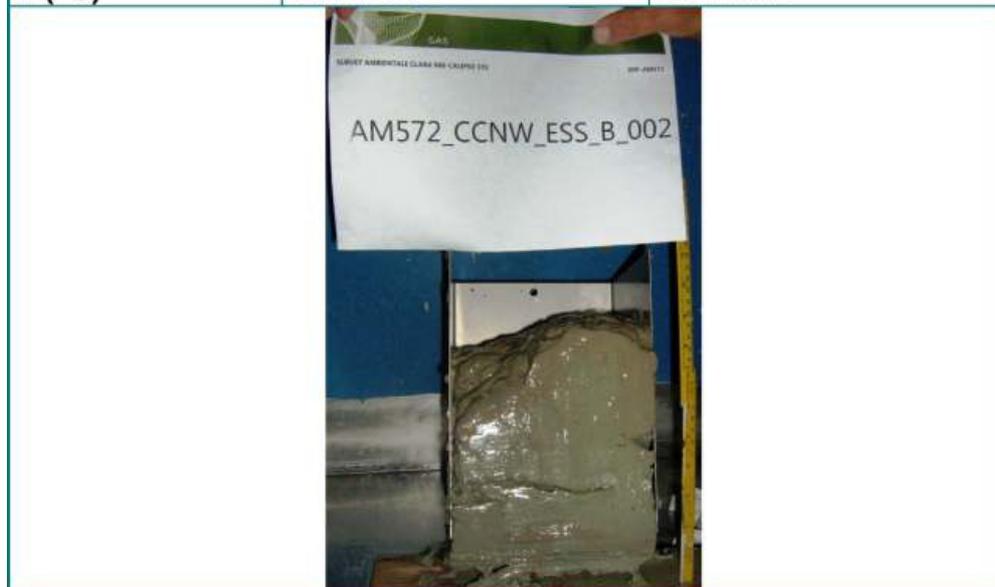
GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	72 of 77

	(M028) LOCATION FEATURES ENVIRONMENTAL SURVEY REV.01		N. : M028_ENVIRONMENTAL SURVEY - AM572_01_02_03 PAGE 2 OF 3
IDP: AM572		PROJECT: CALIPSO - CLARA NW ESS	
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: AM572_02	Depth (m): 76.1	Date: 21/08/2011	Time: 19.00
Northing (m)	4851554.47	Easting (m)	2436553.41
Latitude (N)	43°48'42"	Longitude (E)	13°57'45"
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:	2 cm layer of oxidation on top of the box; Cardium sp.	
pH	2 cm: 7.8	8 cm: 7.7
Eh (mV)	2 cm: 6.4	8 cm: -130.0
T(°C)	2 cm: 16.0	8 cm: 14.2



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

Rev. Date	File:	Page
05/05/2008	M028_Environmental Survey - AM572_01_02_03	2 of 3

Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



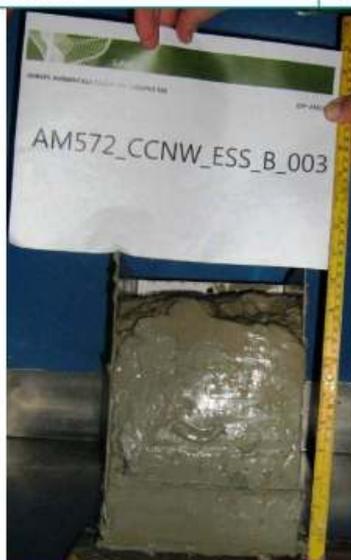
GAS

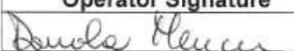
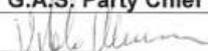
Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	73 of 77

	(M028) LOCATION FEATURES ENVIRONMENTAL SURVEY REV.01		N. : M028 ENVIRONMENTAL SURVEY - AM572_01_02_03 PAGE 3 OF 3
IDP: AM572		PROJECT: CALIPSO - CLARA NW ESS	
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: AM572_03	Depth (m): 75.2	Date: 21/08/2011	Time: 20.30
Northing (m)	4852657.45	Easting (m)	2431677.64
Latitude (N)	43°49'15"	Longitude (E)	13°54'06"
Weather Conditions (weather, sea state, wind, pressure etc.)			

SEDIMENT SAMPLE CHARACTERISATION		
Sediment description:	VERY SOFT CLAY	
colour:	dusky yellow 5y 3/2	
smell:	/	
other:	2 cm layer of oxidation on top of the box	
pH	2 cm: 7.9	8 cm: 7.9
Eh (mV)	2 cm: -60.9	8 cm: -112.8
T(°C)	2 cm: 16.2	8 cm: 14.3



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

Rev. Date	File:	Page
05/05/2008	M028_Environmental Survey - AM572_01_02_03	3 of 3



Sealine CLARA NW - CALIPSO
RILIEVO AMBIENTALE
RAPPORTO FINALE



GAS

Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	74 of 77

15.0.0 APPENDICE VI: CERTIFICATI DELLE GRANULOMETRIE SUI SEDIMENTI

Rimini, li 12/09/2011

CURVA GRANULOMETRICA

Studio: 1109376

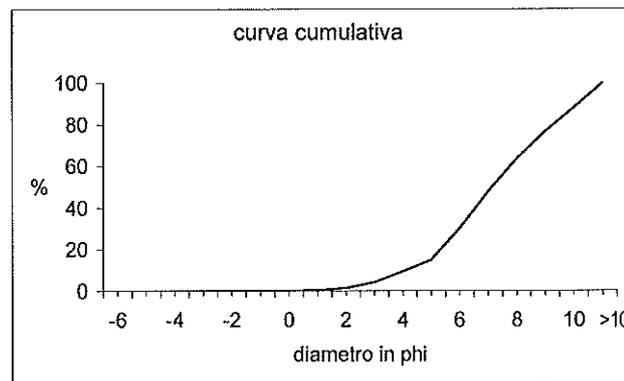
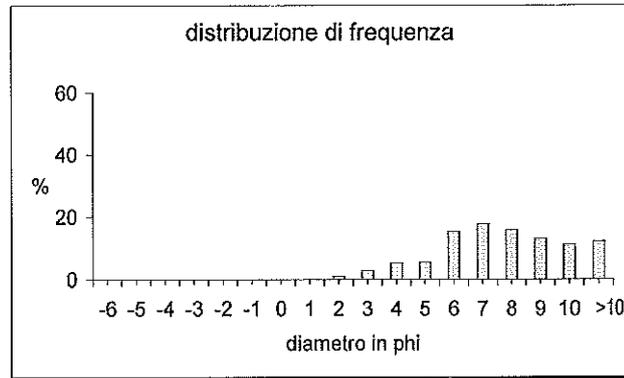
del 25 Agosto 2011

Codice Campione: 1109376-001

Descrizione campione: Sedimenti AM572-01

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
0.00	-1	2000	0.00	0.00
0.02	0	1000	0.03	0.03
0.17	1	500	0.23	0.26
0.73	2	250	1.01	1.28
2.04	3	125	2.82	4.10
3.75	4	62.5	5.20	9.30
3.95	5	31.1	5.47	14.76
11.05	6	15.6	15.30	30.06
12.78	7	7.8	17.70	47.76
11.40	8	3.9	15.78	63.55
9.44	9	2.0	13.08	76.62
8.12	10	0.98	11.24	87.86
8.76	>10	<0.98	12.14	100.00

(Wentworth, 1922)



RISULTATI

Pesi	gr	%	Percentili	phi
totale	72.21		5°	3.17
sabbia	6.71	9.30	16°	5.08
pelite	65.50	90.70	25°	5.67
silt	39.17	54.25	50°	7.14
argilla	26.32	36.45	75°	8.88
			84°	9.66
			95°	12.35

Classif. secondo SHEPARD (1954):		phi		
Silt argilloso		(Folk & Ward, 1957)		
		Media	Mz	7.29
		Classazione	σ	2.53
		Asimmetria	Sk	0.12
		Appuntimento	Kg	1.17
Moda primaria	Md_1	7		
Moda secondaria	Md_2	8		

Il Direttore della Divisione Laboratorio

(Dr. Ivan Fagolino)



Rimini, li 12/09/2011

CURVA GRANULOMETRICA

Studio: 1109376

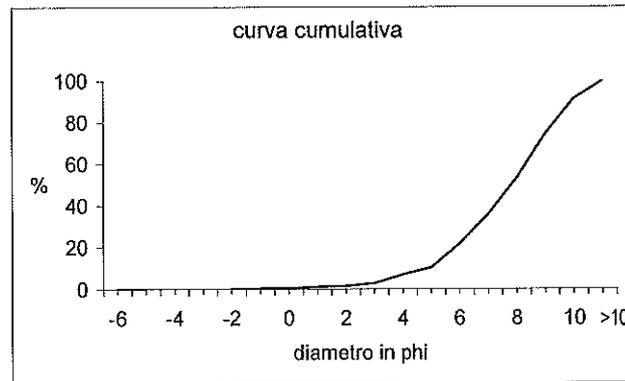
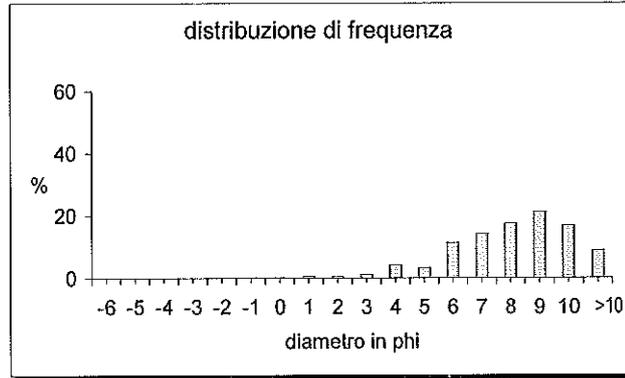
del 25 Agosto 2011

Codice Campione: 1109376-002

Descrizione campione: Sedimenti AM572-02

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
0.16	-1	2000	0.27	0.27
0.15	0	1000	0.25	0.52
0.33	1	500	0.54	1.06
0.30	2	250	0.50	1.56
0.69	3	125	1.15	2.71
2.53	4	62.5	4.19	6.90
2.00	5	31.1	3.32	10.22
6.81	6	15.6	11.29	21.51
8.58	7	7.8	14.22	35.72
10.51	8	3.9	17.41	53.14
12.77	9	2.0	21.15	74.29
10.16	10	0.98	16.83	91.12
5.36	>10	<0.98	8.88	100.00

(Wentworth, 1922)

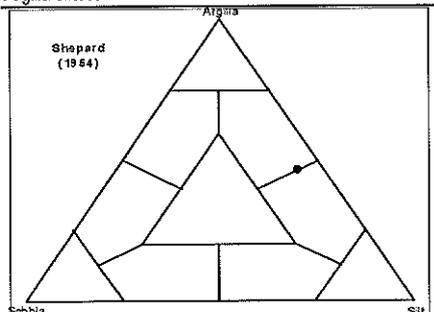


RISULTATI

Pesi	gr	%	Percentili	phi
totale	60.37		5°	3.55
Mat.org.*	0.16	0.27	16°	5.51
sabbia	4.00	6.63	25°	6.25
pelite	56.20	93.10	50°	7.82
silt	27.91	46.24	75°	9.04
argilla	28.29	46.86	84°	9.58
			95°	11.75

Classif. secondo SHEPARD (1954): Argilla siltosa		
Media	Mz	7.64
Classazione	σ	2.26
Asimmetria	Sk	-0.09
Appuntimento	Kg	1.20
Moda primaria	Md_1	9
Moda secondaria	Md_2	8

(Folk & Ward, 1957)		
Media	Mz	7.64
Classazione	σ	2.26
Asimmetria	Sk	-0.09
Appuntimento	Kg	1.20
Moda primaria	Md_1	9
Moda secondaria	Md_2	8



*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

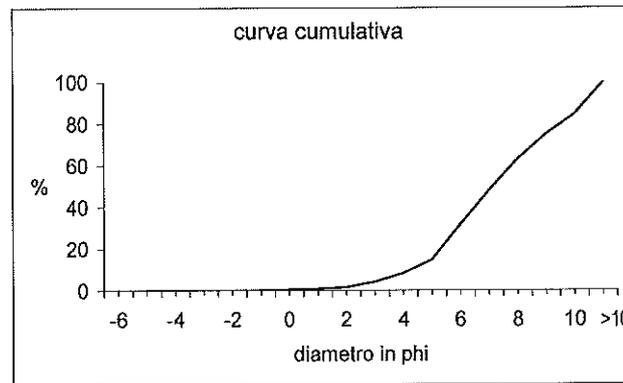
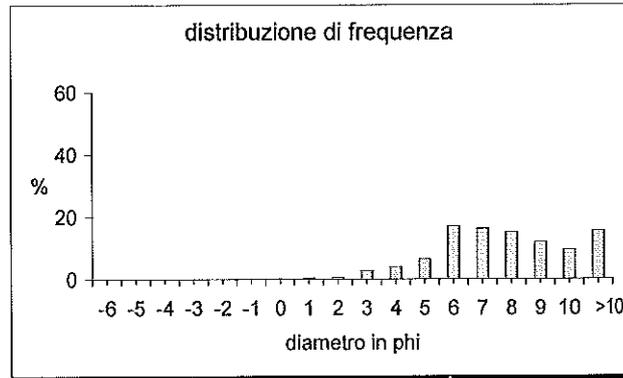
CURVA GRANULOMETRICA

Studio: 1109376 del 25 Agosto 2011 Codice Campione: 1109376-003

Descrizione campione: Sedimenti AM572-03

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	0.12	0.12
0.08	0	1000	0.22	0.34
0.15	1	500	0.41	0.75
0.24	2	250	0.65	1.40
1.03	3	125	2.75	4.15
1.52	4	62.5	4.05	8.20
2.43	5	31.1	6.48	14.68
6.40	6	15.6	17.04	31.72
6.11	7	7.8	16.26	47.99
5.68	8	3.9	15.11	63.09
4.47	9	2.0	11.90	75.00
3.56	10	0.98	9.49	84.49
5.83	>10	<0.98	15.51	100.00

(Wentworth, 1922)



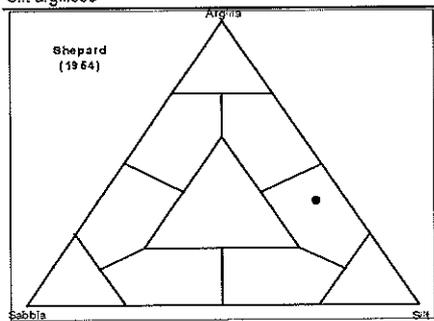
RISULTATI

Pesi	gr	%	Percentili	phi
totale	37.57		5°	3.21
Mat.org.*	0.05	0.12	16°	5.08
sabbia	3.04	8.08	25°	5.61
pelite	34.49	91.80	50°	7.13
silt	20.62	54.89	75°	9.00
argilla	13.87	36.91	84°	9.95
			95°	12.71

Classif. secondo SHEPARD (1954):		(Folk & Ward, 1957)	
Silt argilloso			phi
Media		Mz	7.39
Classazione		σ	2.66
Asimmetria		Sk	0.16
Appuntimento		Kg	1.15
Moda primaria		Md ₁	6
Moda secondaria		Md ₂	7

Classif. secondo SHEPARD (1954):

Silt argilloso



*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	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	75 of 77

16.0.0 APPENDICE VII: CERTIFICATI DELLE ANALISI CHIMICHE E MICROBIOLOGICHE SUI SEDIMENTI

Rimini, li 06/09/2011

RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-001 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: **1109376-001**
Descrizione campione: **Sedimenti AM572-01**
Data inizio prova: **25/08/2011** Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Peso specifico	g/cm ³	0,65	± 0,07	0,01	CNR IRSA 3 Q 64 Vol 2 1984	*
Umidità a 105 °C	%	52,2	± 2,6	0,1	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	
Azoto totale (come N)	% s.s.	0,11	± 0,02	0,005	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.1	
Fosforo totale (P)	mg/Kg s.s.	439	± 65	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Sostanza organica (come carb. org. tot.)	% s.s.	0,934	± 0,093	0,005	ICRAM Sedimenti - scheda 5 2001/2003	*
METALLI PESANTI						
Alluminio	mg/Kg s.s.	39241	± 5886	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Arsenico	mg/Kg s.s.	15	± 2	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,13	± 0,02	0,05	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	83,4	± 12,5	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0335	± 0,0050	0,0005	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	52,3	± 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.	15,1	± 2,3	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Zinco	mg/Kg s.s.	78,9	± 11,8	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C =< 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	

Pag. 1 di 3

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-001 del 06/09/2011

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)	-				-	
Naftalene	µg/Kg s.s.	< 0,1		0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Acenaftilene	µg/Kg s.s.	< 0,1		0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Acenaftene	µg/Kg s.s.	1,1	± 0,2	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Fiuorene	µg/Kg s.s.	0,7	± 0,1	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Fenantrene	µg/Kg s.s.	4,6	± 0,9	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Antracene	µg/Kg s.s.	0,8	± 0,2	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Fluorantene	µg/Kg s.s.	4,5	± 0,9	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Pirene	µg/Kg s.s.	4,9	± 1,0	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo(a)antracene	µg/Kg s.s.	3	± 0,6	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Crisene	µg/Kg s.s.	3,5	± 0,7	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg s.s.	12,3	± 2,5	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg s.s.	6,6	± 1,3	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo(a)pirene	µg/Kg s.s.	2,7	± 0,5	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/Kg s.s.	8,3	± 1,7	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Dibenzo(a,h)antracene	µg/Kg s.s.	1,6	± 0,3	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo(ghi)perilene	µg/Kg s.s.	6,3	± 1,3	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Sommatoria idrocar.policiclici aromatici	µg/Kg s.s.	60,9	± 12,2	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Pesticidi organoclorurati	µg/Kg s.s.	< 0,1		0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
PCB totali	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
PARAMETRI MICROBIOLOGICI	-				-	

Pag. 2 di 3

Segue **RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-001 del 06/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Coliformi fecali	UFC/g s.s.	< 10		10	ISO 4831:2006	*
Coliformi totali	UFC/g s.s.	1,3 x10 ²	2,5x10 ¹ - 1,6x10 ²	10	ISO 4832:2006	*
Streptococchi fecali	UFC/g s.s.	< 10		10	APAT 4 Man 20 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 ai 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 Barattini

Divisione Laboratori
Il Direttore
(Dr. Ivan Fagiolino)



Rimini, li 06/09/2011

RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-002 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: **1109376-002**
Descrizione campione: **Sedimenti AM572-02**
Data inizio prova: **25/08/2011** Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Peso specifico	g/cm ³	0,73	± 0,07	0,01	CNR IRSA 3 Q 64 Vol 2 1984	*
Umidità a 105 °C	%	51,4	± 2,6	0,1	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	
Azoto totale (come N)	% s.s.	0,11	± 0,02	0,005	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.1	
Fosforo totale (P)	mg/Kg s.s.	437	± 65	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Sostanza organica (come carb. org. tot.)	% s.s.	0,910	± 0,091	0,005	ICRAM Sedimenti - scheda 5 2001/2003	*
METALLI PESANTI						
Alluminio	mg/Kg s.s.	38271	± 5740	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Arsenico	mg/Kg s.s.	12	± 1	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,1	± 0,02	0,05	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	82,5	± 12,4	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0338	± 0,0051	0,0005	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	51,7	± 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.	15	± 2	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Zinco	mg/Kg s.s.	77,8	± 11,7	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C =< 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	

Pag. 1 di 3

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-002 del 06/09/2011

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)	-				-	
Naftalene	µg/Kg s.s.	< 0,1		0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Acenaftilene	µg/Kg s.s.	< 0,1		0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Acenaftene	µg/Kg s.s.	1,2	± 0,2	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Fluorene	µg/Kg s.s.	0,7	± 0,1	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Fenantrene	µg/Kg s.s.	5,3	± 1,1	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Antracene	µg/Kg s.s.	0,8	± 0,2	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Fluorantene	µg/Kg s.s.	4,7	± 0,9	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Pirene	µg/Kg s.s.	5,5	± 1,1	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo(a)antracene	µg/Kg s.s.	3,1	± 0,6	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Crisene	µg/Kg s.s.	3,7	± 0,7	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg s.s.	12,7	± 2,5	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg s.s.	8,7	± 1,7	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo(a)pirene	µg/Kg s.s.	3,1	± 0,6	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/Kg s.s.	10,6	± 2,1	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Dibenzo(a,h)antracene	µg/Kg s.s.	2,2	± 0,4	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo(ghi)perilene	µg/Kg s.s.	8,2	± 1,6	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Sommatoria idrocar.policiclici aromatici	µg/Kg s.s.	70,5	± 14,1	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Pesticidi organoclorurati	µg/Kg s.s.	< 0,1		0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
PCB totali	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
PARAMETRI MICROBIOLOGICI	-				-	

Pag. 2 di 3

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-002 del 06/09/2011

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Coliformi fecali	UFC/g s.s.	< 10		10	ISO 4831:2006	*
Coliformi totali	UFC/g s.s.	< 10		10	ISO 4832:2006	*
Streptococchi fecali	UFC/g s.s.	2,1 x10 ⁴ 5	5,8x10 ⁴ - 3,9x10 ⁴ 5	10	APAT 4 Man 20 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 ai 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



Rimini, li 06/09/2011

RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-003 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: **1109376-003**
Descrizione campione: **Sedimenti AM572-03**
Data inizio prova: **25/08/2011** Data fine prova: **05/09/2011**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Peso specifico	g/cm ³	0,68	± 0,07	0,01	CNR IRSA 3 Q 64 Vol 2 1984	*
Umidità a 105 °C	%	52,8	± 2,6	0,1	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	
Azoto totale (come N)	% s.s.	0,1	± 0,02	0,005	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.1	
Fosforo totale (P)	mg/Kg s.s.	436	± 65	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Sostanza organica (come carb. org. tot.)	% s.s.	0,924	± 0,092	0,005	ICRAM Sedimenti - scheda 5 2001/2003	*
METALLI PESANTI	-	-	-	-	-	-
Alluminio	mg/Kg s.s.	35937	± 5390	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Arsenico	mg/Kg s.s.	11	± 1	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,12	± 0,02	0,05	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	78,5	± 11,8	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0321	± 0,0048	0,0005	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	47,8	± 7,2	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.	13,9	± 2,1	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
Zinco	mg/Kg s.s.	74,3	± 11,1	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	
IDROCARBURI	-	-	-	-	-	-
Idrocarburi leggeri (C =< 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	

Pag. 1 di 3

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-003 del 06/09/2011

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)	-				-	
Naftalene	µg/Kg s.s.	< 0,1		0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Acenaftilene	µg/Kg s.s.	< 0,1		0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Acenaftene	µg/Kg s.s.	1,6	± 0,3	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Fluorene	µg/Kg s.s.	0,8	± 0,2	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Fenantrene	µg/Kg s.s.	5	± 1	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Antracene	µg/Kg s.s.	1	± 0,2	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Fluorantene	µg/Kg s.s.	5,2	± 1,0	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Pirene	µg/Kg s.s.	5,6	± 1,1	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo(a)antracene	µg/Kg s.s.	3,1	± 0,6	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Crisene	µg/Kg s.s.	3,9	± 0,8	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg s.s.	13,4	± 2,7	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg s.s.	7,2	± 1,4	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo(a)pirene	µg/Kg s.s.	3	± 0,6	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/Kg s.s.	10,5	± 2,1	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Dibenzo(a,h)antracene	µg/Kg s.s.	2	± 0,4	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo(ghi)perilene	µg/Kg s.s.	8,4	± 1,7	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Sommatoria idrocar.policiclici aromatici	µg/Kg s.s.	70,7	± 14,1	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Pesticidi organoclorurati	µg/Kg s.s.	< 0,1		0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
PCB totali	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
PARAMETRI MICROBIOLOGICI	-				-	

Pag. 2 di 3

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1109376-003 del 06/09/2011

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Coliformi fecali	UFC/g s.s.	< 10		10	ISO 4831:2006	*
Coliformi totali	UFC/g s.s.	2,7 x10 ²	5,9x10 ¹ - 3,1x10 ²	10	ISO 4832:2006	*
Streptococchi fecali	UFC/g s.s.	2,8 x10 ⁵	7,8x10 ⁴ - 3,0x10 ⁵	10	APAT 4 Man 20 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.

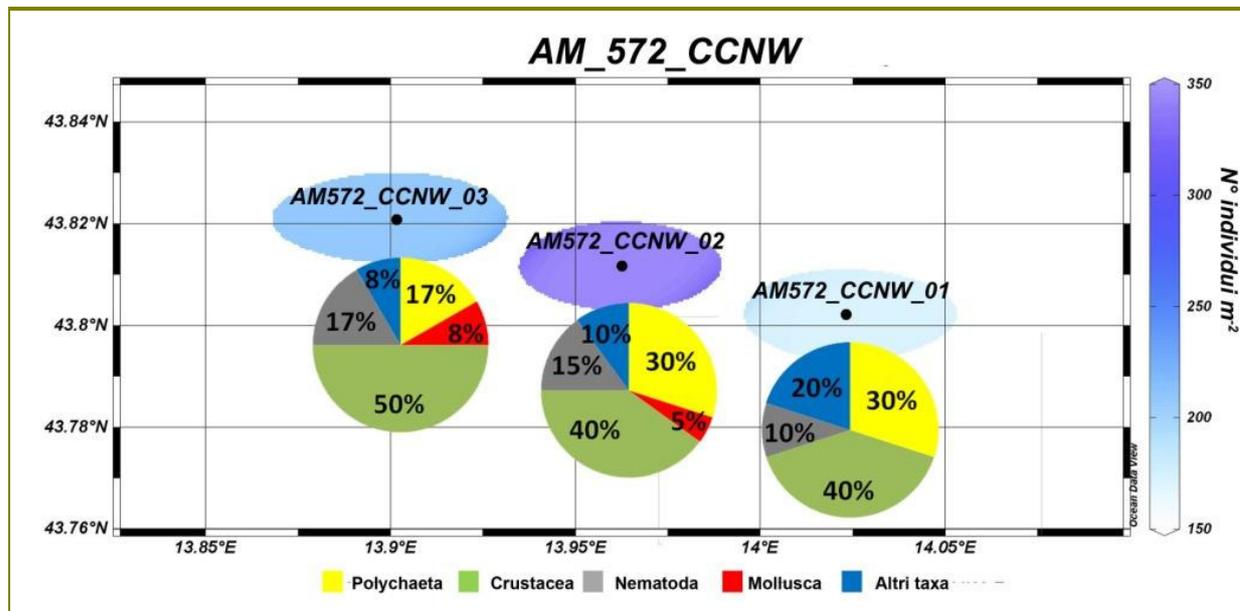
Il Responsabile Tecnico
Sara Berasutti

Divisione Laboratori
Il Direttore



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	76 of 77

17.0.0 APPENDICE VIII: TAVOLA DELLE PRINCIPALI BIOCENOSI



Emesso	Controllato	Approvato	Data di Revisione	IDP	File:	Rev. 00
D. Mencucci	M. Magagnini	F.Zucchini	20/09/2011	AM572	AM572_sealine Clara NW - Calipso_rev 00	77 of 77

18.0.0 APPENDICE IX: LISTA DELLE SPECIE

Lista delle specie rinvenute nell'area interessata dalla posa del sealine CLARA NW - CALIPSO e relative abbondanze. I dati si riferiscono al numero medio di organismi m⁻².

GRUPPI TASSONOMICI				STAZIONI		
Phylum	Classe	Ordine	Specie	AM572_CC NW_B01	AM572_CC NW_B02	AM572_CC NW_B03
Mollusca	Bivalvia		<i>Parvicardium minimum</i>	0.0	0.0	17.2
Mollusca	Bivalvia		Arcidae n.d.	0.0	17.2	0.0
	Crustacea	Cumacea	<i>Cumella sp.</i>	0.0	17.2	0.0
Artropoda	Crustacea	Cumacea	<i>Eudorella sp.</i>	17.2	0.0	17.2
Artropoda	Crustacea	Decapoda	<i>Callianassa sp.</i>	17.2	51.7	34.5
Artropoda	Crustacea	Decapoda	<i>Pontocrates sp.</i>	0.0	17.2	0.0
Artropoda	Crustacea	Amphipoda	Amphipoda n.d.	17.2	0.0	17.2
Artropoda	Crustacea	Amphipoda	<i>Harpinia dellavallei</i>	0.0	34.5	0.0
Artropoda	Crustacea	Tanaidacea	<i>Aapseudes latreilli</i>	17.2	0.0	34.5
Artropoda	Crustacea	Tanaidacea	<i>Leptocheilia savigny</i>	0.0	17.2	0.0
Sipunculida			Sipunculida	0.0	0.0	17.2
Priapulida			Priapulida	17.2	34.5	0.0
Echinodermata		Holothuroidea	<i>Labidoplax sp.</i>	17.2	0.0	0.0
Anellida	Polychaeta		<i>Exogone sp.</i>	0.0	0.0	17.2
Anellida	Polychaeta		<i>Paraonis sp.</i>	34.5	0.0	17.2
Anellida	Polychaeta		<i>Nephtys sp.</i>	0.0	34.5	0.0
Anellida	Polychaeta		Syllidae n.d.	0.0	17.2	0.0
Anellida	Polychaeta		Paraonidae n.d.	0.0	17.2	0.0
Anellida	Polychaeta		Polychaeta n.d.	17.2	34.5	0.0
Nematoda			Nematoda	17.2	51.7	34.5
			TOTALE	172.4	344.8	206.9