

	CUSTOMER:	api nòva energia	Document No.:	
	LOCATION:	FALCONARA (ITALY)	539341-A-700-HR-0350	
	PROJECT:	<i>PROGETTO LNG – Falconara M.ma</i>	Rev. A01	Pag. 1
	 	ALLEGATO 5 SURVEY AMBIENTALE		

# PROGETTO LNG Falconara M.ma

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

### Allegato 5

**STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE CONDOTTA  
SOTTOMARINA RAFFINERIA DI FALCONARA – SPM  
PIATTAFORMA SPM**

**MAGGIO 2008**

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	1 di 81


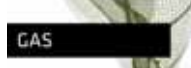
## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	4
<b>2</b>	<b>AREA DI LAVORO</b> .....	5
<b>3</b>	<b>PERSONALE E DIARIO DEI LAVORI</b> .....	8
3.1	PERSONALE .....	8
3.2	DIARIO DEI LAVORI .....	8
<b>4</b>	<b>POSIZIONAMENTO E NAVIGAZIONE</b> .....	10
4.1	SISTEMA DGPS .....	10
4.2	DATI GEODETICI .....	10
4.3	SOFTWARE DI NAVIGAZIONE .....	10
<b>5</b>	<b>INDAGINE CHIMICA, FISICA E BIOLOGICA SULLE ACQUE E SUI SEDIMENTI</b> ....	12
5.1	METODI ADOTTATI E STRUMENTI UTILIZZATI .....	12
5.1.1	Lavoro di Campagna .....	12
5.1.2	Analisi di Laboratorio .....	13
5.1.3	Elaborazione dei Dati .....	15
5.2	RISULTATI DELLE ANALISI: CONDOTTA SOTTOMARINA RAFFINERIA DI FALCONARA – POSTAZIONE SPM .....	16
5.2.1	Caratteristiche Fisiche e Chimiche dei Sedimenti .....	16
5.2.2	Analisi Granulometriche .....	28
5.2.3	Benthos .....	43
5.3	RISULTATI DELLE ANALISI: POSTAZIONE SPM .....	63
5.3.1	Caratteristiche Termiche .....	63
5.3.2	Caratteristiche Fisiche e Chimiche delle Acque .....	63
5.3.3	Caratteristiche Microbiologiche delle Acque .....	69
5.3.4	Benthos .....	70
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	78
	<b>APPENDICE I: NAVE UTILIZZATA</b> .....	80
	<b>APPENDICE II: SPECIFICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE</b> .....	81

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	2 di 81

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	Ubicazione dell'area di lavoro (Carta Nautica I.I.M. n.210).	4
Figura 2.	Ubicazione dei punti di campionamento lungo il sealine (Datum: Roma Monte Mario, Fuso Est. Distanza tra le linee: 5000m).	6
Figura 3.	Ubicazione dei punti di campionamento della postazione SPM (Datum: Roma Monte Mario, Fuso Est. Distanza tra le linee: 1000m).	7
Figura 4.	Concentrazioni di Sostanza organica (espressa come percentuale di carbonio organico totale) nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.	19
Figura 5.	Concentrazioni di Azoto totale (N) nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.	20
Figura 6.	Concentrazioni di Fosforo totale (P) nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.	20
Figura 7.	Concentrazione di Alluminio nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.	21
Figura 8.	Concentrazioni di Arsenico, Piombo e Rame nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.	22
Figura 9.	Concentrazioni di Cromo, Nichel e Zinco nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.	22
Figura 10.	Concentrazioni di Cadmio e Mercurio nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.	23
Figura 11.	Concentrazioni di PCB totali nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.	23
Figura 12.	Concentrazioni di Pesticidi organoclorurati nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.	24
Figura 13.	Concentrazioni di Idrocarburi totali nelle varie stazioni.	24
Figura 14.	Concentrazioni di Idrocarburi Policiclici Aromatici nelle varie stazioni (1 di 3).	25
Figura 15.	Concentrazioni di Idrocarburi Policiclici Aromatici nelle varie stazioni (2 di 3).	26
Figura 16.	Concentrazioni di Idrocarburi Policiclici Aromatici nelle varie stazioni (3 di 3).	27
Figura 17.	Intervalli granulometrici delle stazioni.	30
Figura 18.	Composizione percentuale media dei diversi Phylum nelle 12 stazioni.	43
Figura 19.	Diagramma rappresentativo dei 10 taxa più abbondanti presenti in ogni stazione.	59
Figura 20.	Distribuzione delle biocenosi nell'area di interesse (da Gamulin - Brida H., 1967, modificato).	60
Figura 21.	Comunità macrobentoniche: rapporti fra i valori degli indici (replica a).	62
Figura 22.	Comunità macrobentoniche: rapporti fra i valori degli indici (replica b).	62
Figura 23.	Profili di Temperatura (°C) nelle postazioni P1 e P4.	63
Figura 24.	Profili di Salinità (psu) nelle postazioni P1 e P4.	66
Figura 25.	Profili di Ossigeno disciolto (ml/L) nelle postazioni P1 e P4.	67
Figura 26.	Profili di pH nelle postazioni P1 e P4.	67
Figura 27.	Composizione percentuale media dei diversi Phylum nelle 5 stazioni.	70
Figura 28.	Diagramma rappresentativo dei 10 taxa più abbondanti presenti in ogni stazione.	74
Figura 29.	Distribuzione delle biocenosi nell'area di interesse (da Gamulin - Brida H., 1967, modificato).	75
Figura 30.	Comunità macrobentoniche: rapporti fra i valori degli indici (replica a).	76
Figura 31.	Comunità macrobentoniche: rapporti fra i valori degli indici (replica b).	77

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	3 di 81

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1.	Coordinate della postazione SPM. ....	5
Tabella 2.	Punti di campionamento (Datum: Roma Monte Mario, Fuso Est).....	5
Tabella 3.	Operazioni di campionamento svolte tra il 15 e il 18 Gennaio 2008.....	9
Tabella 4.	Metodologia di analisi chimiche e microbiologiche delle acque.....	13
Tabella 5.	Metodologia di analisi chimiche e microbiologiche dei sedimenti (continua)....	14
Tabella 6.	Metodologia di analisi chimiche e microbiologiche dei sedimenti. ....	15
Tabella 7.	Chiavi tassonomiche utilizzate nella determinazione del macrozoobentos. ..	15
Tabella 8.	Caratteristiche Fisiche dei sedimenti. ....	16
Tabella 9.	Caratteristiche chimiche e microbiologiche del sedimento. s.s.=sul secco	17
Tabella 10.	Caratteristiche chimiche e microbiologiche del sedimento. s.s.=sul secco;	
UFC= Unità Formanti Colonia.....		18
Tabella 11.	Risultati delle analisi granulometriche. ....	28
Tabella 12.	Valori riassuntivi della varietà ed abbondanza (in org./m <sup>2</sup> ). ....	44
Tabella 13.	Elenco e collocazione sistematica dei taxa rinvenuti ....	44
Tabella 14.	Elenco e collocazione sistematica dei taxa rinvenuti (continua). ....	45
Tabella 15.	Elenco e collocazione sistematica dei taxa rinvenuti (continua). ....	46
Tabella 16.	Numero di individui/m <sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica a). ....	47
Tabella 17.	Numero di individui/m <sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica a) (continua). ....	48
Tabella 18.	Numero di individui/m <sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica a) (continua). ....	49
Tabella 19.	Numero di individui/m <sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica a) (continua). ....	50
Tabella 20.	Numero di individui/m <sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica a) (continua). ....	51
Tabella 21.	Numero di individui/m <sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica b). ....	52
Tabella 22.	Numero di individui/m <sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica b) (continua). ....	53
Tabella 23.	Numero di individui/m <sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica b) (continua). ....	54
Tabella 24.	Numero di individui/m <sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica b) (continua). ....	55
Tabella 25.	Numero di individui/m <sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica b) (continua). ....	56
Tabella 26.	Percentuali dei 10 taxa più abbondanti presenti in ogni stazione. ....	58
Tabella 27.	Indici di diversità, ricchezza e di omogeneità.....	61
Tabella 28.	Postazione P1: valori dei parametri fisico-chimici delle acque.....	63
Tabella 28.....		64
Tabella 29.	Postazione P1: valori dei parametri fisico-chimici delle acque (continua). ...	64
Tabella 30.	Postazione P4: valori dei parametri fisico-chimici delle acque.....	65
Tabella 31.	Parametri chimici e microbiologici delle acque; UFC = Unità Formanti Colonia.	68
Tabella 32.	Misura della Clorofilla "a". ....	69
Tabella 33.	Valori di varietà ed abbondanza nelle 5 stazioni.....	70
Tabella 34.	Elenco e collocazione sistematica dei taxa rinvenuti. ....	71
Tabella 35.	Numero di individui/m <sup>2</sup> rilevati nelle 5 stazioni (replica a). ....	72
Tabella 36.	Numero di individui/m <sup>2</sup> rilevati nelle 5 stazioni (replica b). ....	73
Tabella 37.	Percentuali dei 10 taxa più abbondanti presenti in ogni stazione. ....	74
Tabella 38.	Indici di diversità, ricchezza e di omogeneità.....	76

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	4 di 81

## 1 PREMESSA

Nel periodo dal 15 al 18 Gennaio 2008 la Società G.A.S. s.r.l. - Geological Assistance & Services di Bologna - è stata incaricata dalla Società API Nova Energia di eseguire un rilievo ambientale a bordo del R/V ALESSANDRO al largo di Falconara, in base all'ordine di lavoro n° NE 01/08.

Scopo delle ricerche è stato quello di acquisire informazioni sulle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche dell'acqua in corrispondenza della piattaforma SPM e dei sedimenti in corrispondenza del Sealine che connette la piattaforma con la Raffineria di Falconara Marittima (Figura 1).

Lo studio e le analisi dei campioni prelevati sono stati condotti presso i laboratori CGG S.r.l. e C.S.A. Ricerche ed i risultati sono mostrati nelle tabelle in allegato.

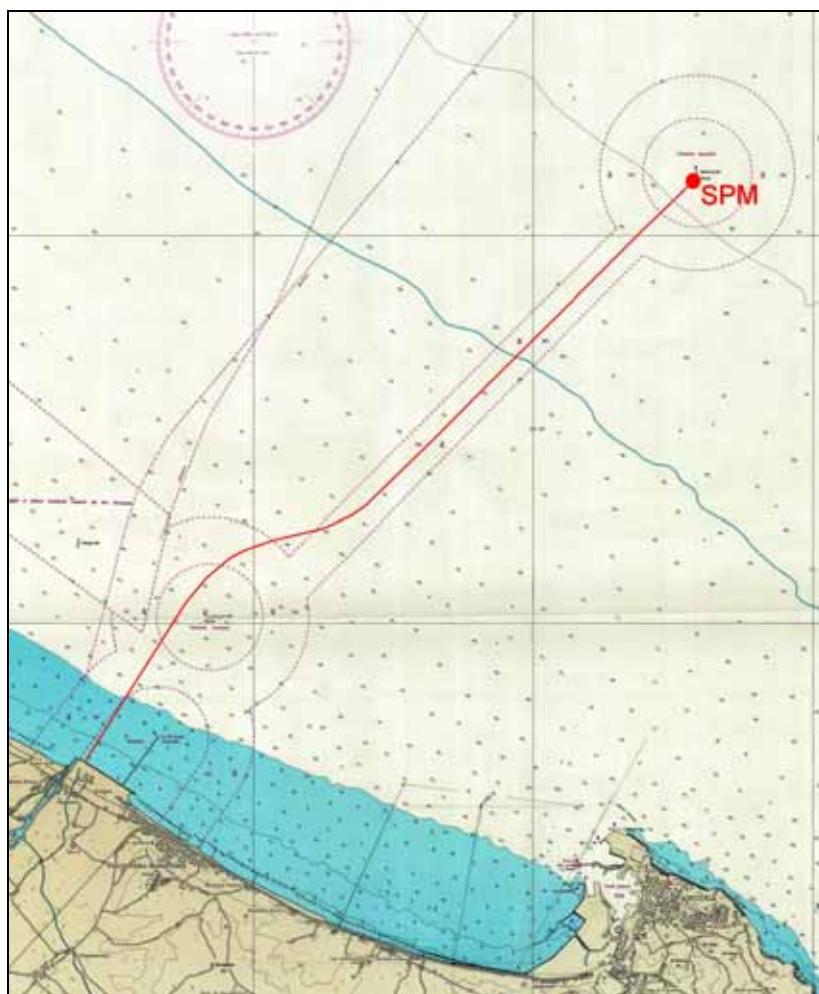


Figura 1. Ubicazione dell'area di lavoro (Carta Nautica I.I.M. n.210).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	5 di 81

## 2 AREA DI LAVORO

L'area dei lavori è situata nel Mare Adriatico Centrale: il rilievo è stato condotto lungo il tracciato della condotta sottomarina Raffineria di Falconara – piattaforma SPM e in corrispondenza della postazione SPM stessa (vedi coordinate nella Tabella 1). Il corridoio indagato è lungo circa 16km.

Postazione SPM			
Coord. Est (m)	Coord. Nord (m)	Longitudine Est	Latitudine Nord
2400957.89	4844647.42	13°31'20"	43°44'39"
Datum: Roma 1940, Monte Mario Fuso Est			



**Tabella 1. Coordinate della postazione SPM.**

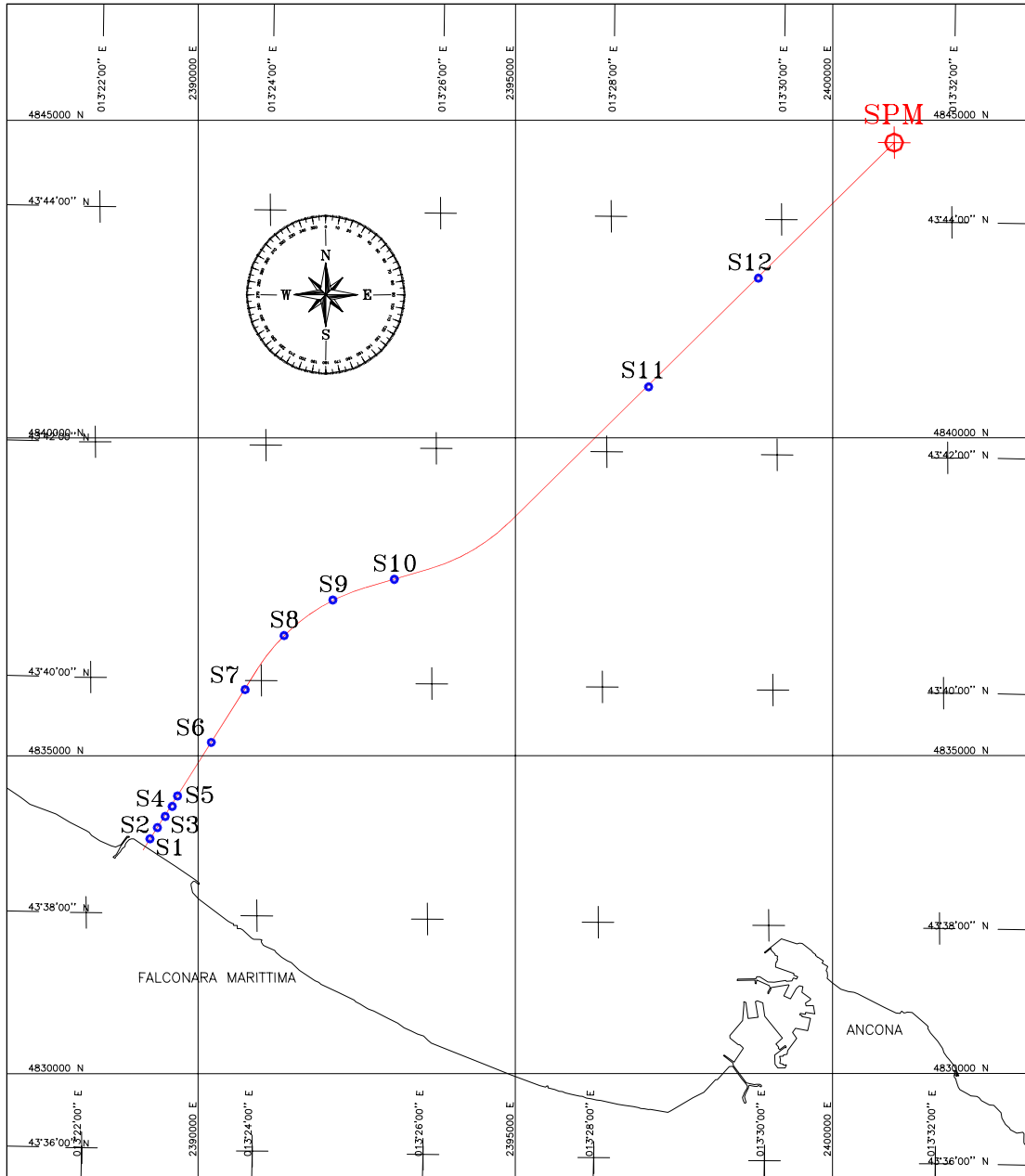
I punti di campionamento indagati per la caratterizzazione ambientale lungo il tracciato sono dodici (punti S1 – S12 di Tabella 2), mentre in corrispondenza della piattaforma sono stati analizzati due punti (punti P1 – P2 di Tabella 2).

Le coordinate delle stazioni di campionamento sono elencate nella Tabella 2 ed illustrati in Figura 2 ed in Figura 3.

Stazione	Profondità [m]	Nord [m]	Est [m]	Latitudine N [ddmmss.xx]	Longitudine E [ddmmss.xx]
S1	4.0	4833 692.18	2389 246.00	43°38'38.187"	13°22'43.945"
S2	4.7	4833 868.27	2389 363.45	43°38'43.967"	13°22'49.032"
S3	6.2	4834 042.44	2389 485.92	43°38'49.687"	13°22'54.344"
S4	6.6	4834 201.21	2389 597.72	43°38'54.902"	13°22'59.194"
S5	7.5	4834 365.45	2389 680.63	43°39'00.276"	13°23'02.751"
S6	11.2	4835 208.83	2390 211.57	43°39'27.936"	13°23'25.713"
S7	12.5	4836 037.76	2390 743.67	43°39'55.128"	13°23'48.744"
S8	13.7	4836 887.97	2391 358.01	43°40'23.059"	13°24'15.433"
S9	14.0	4837 447.86	2392 125.57	43°40'41.677"	13°24'49.218"
S10	14.5	4837 773.63	2393 094.54	43°40'52.831"	13°25'32.199"
S11	19.0	4840 801.68	2397 103.06	43°42'33.372"	13°28'28.675"
S12	22.5	4842511.44	2398830.66	43°43'29.794"	13°29'44.457"
P1	32.2	4844647.42	2400957.89	43°44'40.260"	13°31'17.820"
P2	33.0	4844631.57	2401220.14	43°44'39.880"	13°31'29.530"
P3	32.1	4844876.89	2400976.94	43°44'47.692"	13°31'18.465"
P4	32.9	4844452.88	2401040.72	43°44'33.990"	13°31'21.654"
P5	31.7	4844657.20	2400760.22	43°44'40.448"	13°31'08.954"

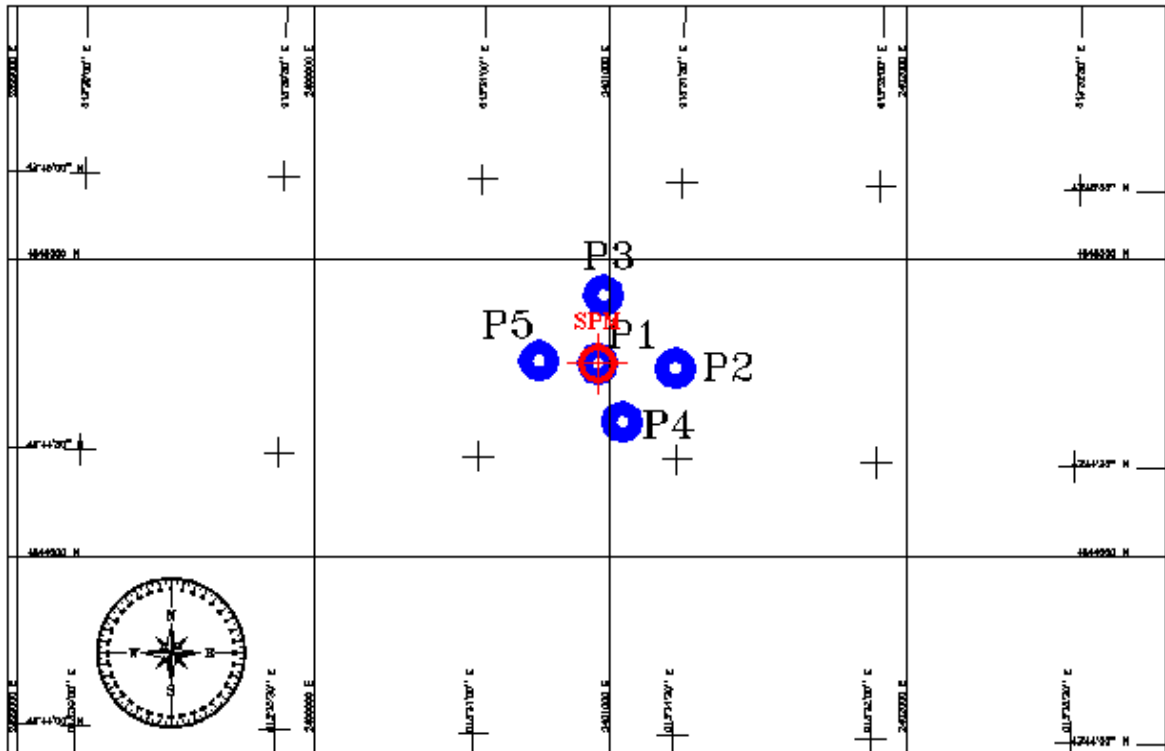
**Tabella 2. Punti di campionamento (Datum: Roma Monte Mario, Fuso Est).**

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	6 di 81



**Figura 2.** Ubicazione dei punti di campionamento lungo il sealine (Datum: Roma Monte Mario, Fuso Est. Distanza tra le linee: 5000m).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	7 di 81



**Figura 3.** Ubicazione dei punti di campionamento della postazione SPM (Datum: Roma Monte Mario, Fuso Est. Distanza tra le linee: 1000m).

Il giorno 15 gennaio 2008 sulla stessa area d'indagine è stato effettuato anche un rilievo Side Scan Sonar (SSS) che non ha evidenziato la presenza di praterie a *Posidonia Oceanica*.



 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	8 di 81

### 3 PERSONALE E DIARIO DEI LAVORI

#### 3.1 PERSONALE

Project Manager	FABRIZIO ZUCCHINI
-----------------	-------------------

#### PERSONALE A BORDO

Project Supervisor	FABRIZIO ZUCCHINI
Navigatore	GIUSEPPE GIUDICE
Tecnico	SOFIA PACENTI
Rappresentante A.P.I. Nòva Energia	DE GENNARO

#### PERSONALE A TERRA

Elaborazione e Riduzione Dati	MARC GRAU PONS SIMONA MACCAFERRI DANIELA MENCUCCI
Supervisore alla stesura del Rapporto Finale	SABINA MELANDRI

#### 3.2 DIARIO DEI LAVORI

Nella Tabella 3 sono sintetizzate le operazioni svolte tra il 15 e il 18 Gennaio 2008.

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	9 di 81

Data	Ora	Operazioni svolte
15/01/2008	15.10	Campionamento sedimento sulla postazione S11
	15.20	Campionamento macrobenthos sulle postazioni S10 e S11
	16.10	Campionamento sedimento sulla postazione S10
16/01/2008	9.35	Campionamento sedimento sulla postazione S1
	9.50	Campionamento sedimento sulla postazione S2
	10.05	Campionamento sedimento sulla postazione S3
	10.10	Campionamento sedimento sulla postazione S4
	10.24	Campionamento sedimento sulla postazione S5
	10.42	Campionamento sedimento sulla postazione S6
	11.10	Campionamento sedimento sulla postazione S7
	11.35	Campionamento sedimento sulla postazione S8
	12.00	Campionamento sedimento sulla postazione S9
	9.35 – 12.30	Campionamento macrobenthos sulle postazioni S1 ÷ S9
18/01/2008	09.10	Campionamento acque sulla postazione P1
	10.25	Campionamento macrobenthos sulla postazione P1
	10.47	Campionamento macrobenthos sulla postazione P3
	11.35	Campionamento macrobenthos sulla postazione P2
	12.12	Campionamento acque sulla postazione P4
	12.40	Campionamento macrobenthos sulla postazione P4
	13.20	Campionamento macrobenthos sulla postazione P5
	15.20	Campionamento sedimento sulla postazione S12
	15.25	Campionamento macrobenthos sulla postazione S12

**Tabella 3. Operazioni di campionamento svolte tra il 15 e il 18 Gennaio 2008.**

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	10 di 81

## 4 POSIZIONAMENTO E NAVIGAZIONE

### 4.1 SISTEMA DGPS

Il posizionamento di superficie è stato effettuato mediante un GPS differenziale (DGPS).

Durante il rilievo un'antenna LANDSTAR fornisce la posizione GPS della nave e la correzione differenziale al ricevitore. Il ricevitore invia la posizione mediante le stringhe in formato GLL, VTG, ZDA e NMEA ad uno splitter di dati, il quale invia l'appropriata stringa al computer di navigazione.

### 4.2 DATI GEODETICI

#### Dati Geodetici

Ellissoide	Internazionale
Proiezione	Gauss-Boaga (Fuso EST)
Datum	Monte Mario (Roma 1940)
Meridiano Centrale	15°E
Falso Est	2.520.000m
Falso Nord	0
Fattore di Riduzione	0.9996

#### Datum Shift (3 PARAMETRI)

DX = 225.40

DY = 67.70

DZ = -7.85

### 4.3 SOFTWARE DI NAVIGAZIONE

L'acquisizione e l'elaborazione dei dati sono state gestite dal sistema di navigazione NAVPRO che consiste in:

- P.C. Olidata Pentium III
- Software di navigazione NavPro (ver. 5.5.4-07) di Communication Technology.

Il computer di navigazione riceve ed invia stringhe seriali specifiche per tutti gli strumenti interessati.

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	11 di 81

I dati di navigazione sono stati convertiti in formato ASCII seguendo le procedure del manuale QA/QC e preparati per l'utilizzo con il software CAD.

## CARATTERISTICHE

- Calcolo delle deviazioni di rotta
- Registrazione e confronto di due sistemi di posizionamento
- Unione di due sistemi di posizionamento per creare un sistema ibrido
- 7 parametri per la trasformazione datum per il GPS
- Possibilità di configurare le informazioni da avere sullo schermo durante la navigazione
- Profilo della nave variabile e restituibile in scala
- Possibilità di preplottaggi
- Possibilità di veloce cambiamento di schermo durante la navigazione
- Stampa istogrammi alla fine delle linee di rilievo per il controllo qualità
- Definizione da programma di file dati in formato ASCII
- Traduzione di file dati in formato SEG-P1/P2 e UKOOA
- Costruzione automatica di batimetrie e carte di navigazione
- Chiavi hardware e software per la sicurezza e protezione del programma

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	12 di 81

## 5 INDAGINE CHIMICA, FISICA E BIOLOGICA SULLE ACQUE E SUI SEDIMENTI

### 5.1 METODI ADOTTATI E STRUMENTI UTILIZZATI

#### 5.1.1 Lavoro di Campagna

Il survey chimico e biologico è stato effettuato tra i giorni 15 e 18 Gennaio con condizioni da mare calmo a poco mosso.

In tutte le postazioni lungo il sealine sono stati effettuati i seguenti campionamenti:

- Campionamento della fauna bentonica tramite Benna tipo Van Veen, con superficie campionabile di 15X15 cm<sup>2</sup> per tutte le stazioni. Il sedimento raccolto in ogni singola replica è stato interamente setacciato su maglia di 0.5 mm e gli organismi bentonici campionati sono stati immediatamente conservati in formalina neutralizzata al 4%. I campioni prelevati sono nominati S# (S indica il tracciato della condotta sottomarina Raffineria di Falconara – SPM, # indica le stazioni da 1 a 12) seguito da I o II per identificare il numero di replica.
- Campionamento con box corer con superficie campionabile di 15x18x20 cm per le analisi granulometriche e per le analisi chimiche, fisiche e microbiologiche dei sedimenti.

Nelle postazioni P1 e P2 della piattaforma SPM sono state effettuate le seguenti misure e campionamenti:

- Analisi chimiche e batteriologiche e determinazione della concentrazione di pigmenti clorofilliani mediante bottiglia *Niskin*. I campioni sono stati nominati P# (dove # indica la stazione);
- Analisi dei profili verticali di Temperatura, Conducibilità, Salinità, Ossigeno disciolto, percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto e pH tramite sonda. Sono state eseguite due repliche di un doppio profilo, uno in fase discendente ed uno durante il recupero della sonda multiparametrica. Sono state eseguite tre repliche per ogni stazione a tre profondità diverse: 1) 0.5m dalla superficie; 2) metà della profondità; 3) 0.5m dal fondo. I campioni sono stati nominati P# (# indica la stazione).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	13 di 81

I prelievi di acqua sulla quale eseguire le analisi chimiche sono stati eseguiti a tre profondità diverse: 1) 0.5m dalla superficie; 2) metà della profondità; 3) 0.5m dal fondo.

Le misure di pH e potenziale redox sono state eseguite mediante pHmetro portatile (DELTA OHM, mod. HD 8602 a microprocessore).

I campioni per le analisi microbiologiche sono stati rapidamente conservati in contenitori sterili e quelli per le analisi chimiche sono stati messi in flaconi di vetro o PVC/HDPE come da procedura.

In tutte le 5 stazioni della piattaforma SPM è stato inoltre effettuato il campionamento della fauna bentonica tramite Benna tipo Van Veen, con superficie campionabile di 15X15 cm<sup>2</sup> per tutte le stazioni. Il sedimento raccolto in ogni singola replica è stato interamente setacciato su maglia di 0.5 mm e gli organismi bentonici campionati sono stati immediatamente conservati in formalina neutralizzata al 4%. I campioni prelevati sono nominati P# (P indica la piattaforma SPM, # indica le stazioni da 1 a 5) seguito da I o II per identificare il numero di replica.

### 5.1.2 Analisi di Laboratorio

Le analisi chimiche e microbiologiche delle acque sono state effettuate seguendo i seguenti metodi:

Parametro	Metodologia
Carbonio organico totale (TOC)	EPA 9060A 2004
Azoto ammoniacale (come N)	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento ACQUA SCHEDA 7 2001-2003
Azoto nitrico (come N)	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento ACQUA SCHEDA 6 2001-2003
Fosforo totale (come P)	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento ACQUA SCHEDA 9 2001-2003
Ortofosfati (ione fosfato)	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento ACQUA SCHEDA 4 2001-2003
Idrocarburi totali I.R./Oli minerali I.R.	EPA 418.1 1978
Clorofilla "a"	APAT CNR IRSA 9020 Man 29 2003
Carica batterica totale	UNI EN ISO 9308-1:2002

**Tabella 4. Metodologia di analisi chimiche e microbiologiche delle acque.**

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	14 di 81

Le analisi chimiche e microbiologiche dei sedimenti sono state effettuate seguendo i seguenti metodi:

Parametro	Metodologia
Sostanza organica (come carb. org. tot.)	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento SEDIMENTI SCHEDA 5 2001-2003
Azoto totale (come N)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.1
Fosforo totale (P)	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000
Alluminio	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000
Bario	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000
Ferro	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	EPA 7473 1998
Nichel	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000
Bario	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000
PCB totali	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pesticidi organoclorurati	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	--
Naftalene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenaftilene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenaftene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crisene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

**Tabella 5. Metodologia di analisi chimiche e microbiologiche dei sedimenti (continua).**

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	15 di 81

Benzo(ghi)perilene	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Sommatoria idrocar.policiclici aromatici	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996 + EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Spore di clostridi solfito riduttori	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento SEDIMENTI SCHEDA 6 2001-2003
Coliformi totali	ISO 4832:1991
Coliformi fecali	ISO 4831:1991
Enterococchi (Streptococchi fecali)	APAT 4 Man 20 2003

**Tabella 6. Metodologia di analisi chimiche e microbiologiche dei sedimenti.**

Gli organismi macro zoobentonici campionati sono stati tutti determinati a livello di genere o famiglia, con l'ausilio delle seguenti specifiche chiavi tassonomiche:

Policheti Serpuloidei:	Bianchi (1981)
Policheti erranti:	Fauvel (1923)
Policheti sedentari:	Fauvel (1927)
	George et al. (1985)
Molluschi:	Cossignani (1992)
	D'Angelo e Gargiullo (1978)
	Rinaldi (1991)
	Tebble (1966)
	Torelli (1982)
Crostacei:	Falcia - Minervini (1992)
	Ruffo (1982)
Echinodermi:	Tortonese (1960)
altri gruppi:	Riedl (1991).

**Tabella 7. Chiavi tassonomiche utilizzate nella determinazione del macrozoobentos.**

Le abbondanze relative ai singoli campionamenti sono state trasformate in densità per m<sup>2</sup> di superficie.

### 5.1.3 Elaborazione dei Dati

Le comunità zoobentoniche, presenti nei sedimenti delle diverse stazioni di campionamento, sono state confrontate con l'applicazione di alcuni indici: diversità (H' di Shannon & Weaver, 1949), diversità massima (Hmax), equitabilità o Evenness (J di Pielou, 1969).



 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	16 di 81

## 5.2 RISULTATI DELLE ANALISI: CONDOTTA SOTTOMARINA RAFFINERIA DI FALCONARA – POSTAZIONE SPM

### 5.2.1 Caratteristiche Fisiche e Chimiche dei Sedimenti

I sedimenti sono stati raccolti con box corer ad una profondità che varia dai 4.0m ai 22.5m. Nella Tabella 8 sono riportate le caratteristiche fisiche rilevate in sito (colore, odore, presenza di detrito, ecc.).

Campione	Descrizione	Colore	Odore	T (°C)	Note
S1	sabbia	Light olive brown 2.5Y 5/10	presente	9.0	biodetrito
S2	sabbia	Light olive brown 2.5Y 5/10	presente	9.0	biodetrito
S3	sabbia	Light grayish olive 10Y 6/2	presente	9.0	biodetrito
S4	sabbia	Light grayish olive 10Y 6/2	presente	9.0	biodetrito
S5	sabbia	Grayish olive 10Y 3/2	assente	9.0	biodetrito
S6	sabbia	Grayish olive 10Y 3/2	presente	8.0	strie nerastre, biodetrito
S7	sabbia	Grayish olive 10Y 3/2	presente	8.0	strie nerastre, biodetrito
S8	argilla	Grayish olive 10Y 3/2	presente	8.0	strie nerastre, biodetrito
S9	argilla	Grayish olive 10Y 3/2	presente	8.0	strie nerastre, biodetrito
S10	argilla	Grayish olive 10Y 3/2	presente	10.0	strie nerastre, biodetrito
S11	argilla	Grayish olive 10Y 3/2	presente	10.0	strie nerastre, biodetrito
S12	argilla	Light grayish olive 10Y 6/2	assente	11.0	strie nerastre, biodetrito

**Tabella 8. Caratteristiche Fisiche dei sedimenti.**

I risultati delle analisi chimiche e microbiologiche eseguite sui sedimenti sono riportati nelle seguenti tabelle:

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	17 di 81

DESCRIZIONE CAMPIONE	U.M.	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
<b>Sostanza organica (come carb. org. tot.)</b>	% s.s.	0.122	0.132	0.133	0.132	0.128	0.142	0.802	0.310	0.340	0.372	0.746	0.752
<b>Azoto totale (come N)</b>	% s.s.	0.012	0.014	0.013	0.013	0.013	0.014	0.082	0.032	0.036	0.037	0.074	0.074
<b>Fosforo totale (P)</b>	mg/Kg s.s.	292	231	245	291	320	356	607	579	571	575	595	548
<b>METALLI PESANTI</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Arsenico</b>	mg/Kg s.s.	7	9	12	8	7	8	10	9	12	9	9	14
<b>Alluminio</b>	mg/Kg s.s.	20860	23430	22967	22665	22027	23660	54229	33640	37600	38258	49097	55527
<b>Cadmio</b>	mg/Kg s.s.	0.1	0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	0.2
<b>Cromo totale</b>	mg/Kg s.s.	32	20	20	22	30	24	75	50	51	60	78	82
<b>Mercurio</b>	mg/Kg s.s.	0.0095	0.0100	0.0103	0.0135	0.0113	0.0153	0.0307	0.0250	0.033	0.0371	0.0879	0.0879
<b>Nichel</b>	mg/Kg s.s.	11	12	14	17	12	14	43	23	26	29	43	47
<b>Piombo</b>	mg/Kg s.s.	3.8	5.1	4.9	4.7	4.5	4.7	8.8	5.9	6.4	7.5	11.9	11.2
<b>Rame</b>	mg/Kg s.s.	4	5	5	4	4	6	23	8	9	10	18	20
<b>Zinco</b>	mg/Kg s.s.	24.8	22.4	23.9	24.2	22.2	25.0	66.6	40.0	43.1	47.6	68.0	74.2
<b>PCB totali</b>	µg/Kg s.s.	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2	0.7	1.6	0.6
<b>Pesticidi organoclorurati</b>	µg/Kg s.s.	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2	0.4	0.4	0.4	0.7	< 0.1
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Naftalene</b>	µg/Kg s.s.	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	2.3
<b>Acenaftilene</b>	µg/Kg s.s.	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1.2
<b>Acenaftene</b>	µg/Kg s.s.	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
<b>Fluorene</b>	µg/Kg s.s.	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1.1	1.5
<b>Fenantrene</b>	µg/Kg s.s.	0.7	0.9	1.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1.5	1.5	2.7	3.0	6.0	7.2

**Tabella 9. Caratteristiche chimiche e microbiologiche del sedimento. s.s.=sul secco (continua).**

					SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale		Revisione: 00	
							ANE001	
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):		Pagina		
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc		18 di 81		

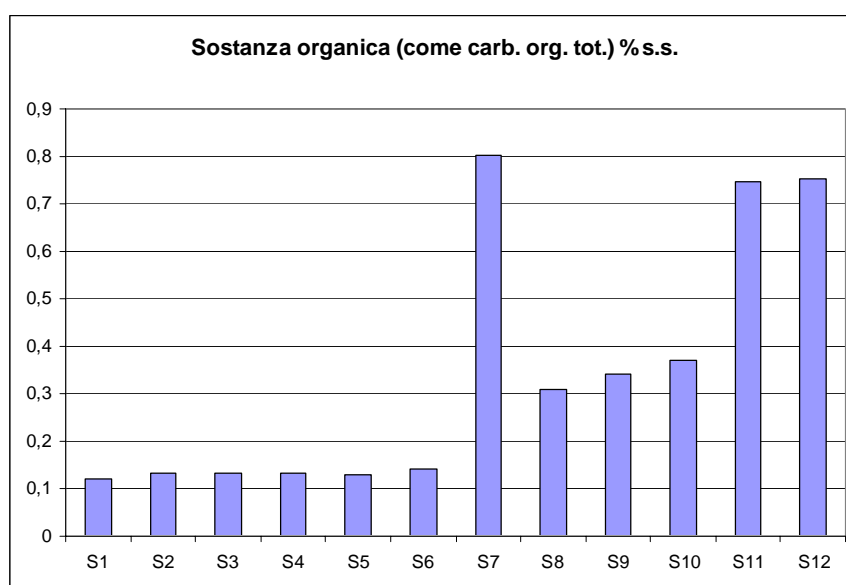
DESCRIZIONE CAMPIONE	U.M.	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
Antracene	µg/Kg s.s.	0.1	0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2	0.1	0.3	0.3	1.4	1.1
Fluorantene	µg/Kg s.s.	0.6	0.6	1.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	2.4	1.7	4.0	4.6	11.6	11.8
Pirene	µg/Kg s.s.	0.4	0.4	0.9	< 0.1	< 0.1	< 0.1	2.1	1.7	4.3	5.2	12.9	11.4
Benzo(a)antracene	µg/Kg s.s.	1.7	1.2	1.7	< 0.1	< 0.1	< 0.1	2.8	1.7	3.9	3.7	8.4	7.0
Crisene	µg/Kg s.s.	0.4	0.7	0.9	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1.7	1.2	2.1	2.1	4.7	5.3
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg s.s.	0.7	< 0.1	1.0	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1.6	1.6	5.4	4.1	9.0	14.0
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg s.s.	0.3	< 0.1	0.5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1.1	0.9	2.5	2.4	8.2	7.4
Benzo(a)pirene	µg/Kg s.s.	0.2	< 0.1	0.5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.8	0.8	1.6	1.5	4.1	4.2
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/Kg s.s.	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	3.2	2.3
Dibenzo(a,h)antracene	µg/Kg s.s.	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Benzo(ghi)perilene	µg/Kg s.s.	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	4.5	3.5
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici	µg/Kg s.s.	5.1	3.9	7.8	< 0.1	< 0.1	< 0.1	14.2	11.2	26.8	26.9	75.1	80.2
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	4.4	2.1	2.3	1.9	2.8	2.5	4.5	4.1	5.4	4.5	8	6.6
Coliformi totali	UFC/g s.s.	< 10	5.0 x10 <sup>1</sup>	2.0 x10 <sup>1</sup>	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	3.2 x10 <sup>1</sup>
Coliformi fecali	UFC/g s.s.	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Enterococchi (Streptococchi fecali)	UFC/g s.s.	< 10	2.5 x10 <sup>1</sup>	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

**Tabella 10.**

**Caratteristiche chimiche e microbiologiche del sedimento. s.s.=sul secco; UFC= Unità Formanti Colonia.**

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	19 di 81

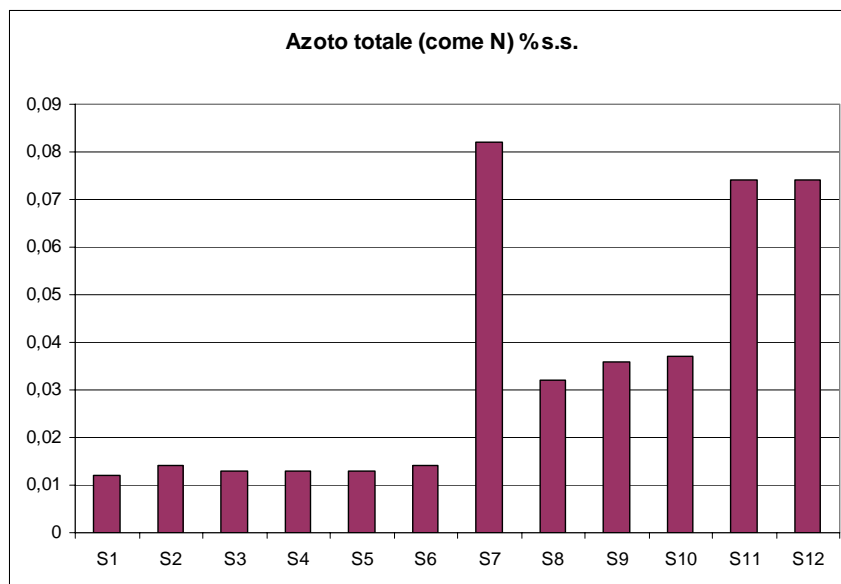
Le concentrazioni di Sostanza organica (come Carbonio Organico Totale) sono valori rilevati sul sedimento secco (105°C). Le variazioni di concentrazione nelle stazioni indagate mostrano un andamento regolare crescente verso la postazione SPM e vanno da 0.122% s.s. (S1) a 0.752% s.s. (S12). La stazione S7 presenta una concentrazione di 0.802% s.s., valore molto simile a quelli rilevati nelle stazioni prossime alla piattaforma (S11: 0.746% s.s.; S12: 0.752% s.s.) (Tabella 9 e Figura 4).



**Figura 4.** Concentrazioni di Sostanza organica (espressa come percentuale di carbonio organico totale) nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.

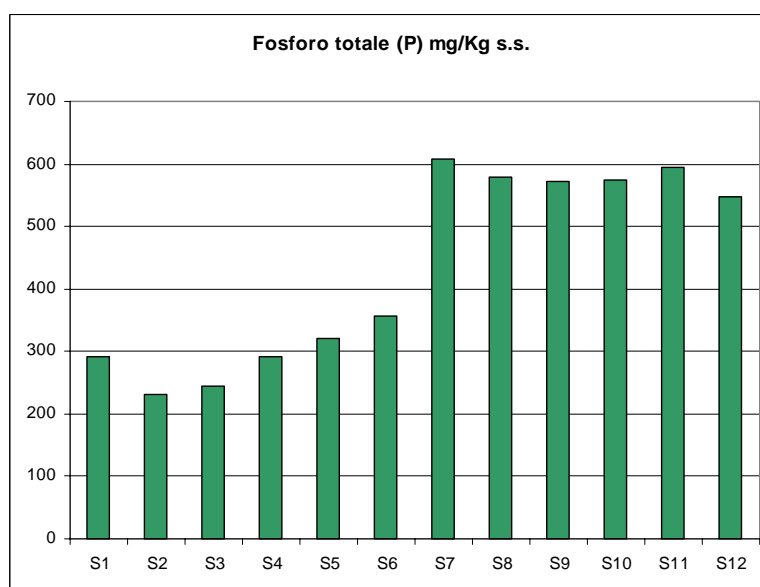
La concentrazione di Azoto totale (N) presenta un andamento molto simile a quello descritto per la Sostanza organica: le concentrazioni crescono in prossimità della piattaforma SPM e vanno da 0.0012% s.s. (S1) a 0.074% s.s. (S12); la stazione S7 presenta una concentrazione di 0.082% s.s., valore molto simile a quelli rilevati nelle stazioni prossime alla piattaforma (S11: 0.074% s.s.; S12: 0.074% s.s.) (Tabella 9 e Figura 5).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	20 di 81



**Figura 5.** Concentrazioni di Azoto totale (N) nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.

La concentrazione di Fosforo totale (P) presenta una modesta variabilità spaziale lungo il corridoio indagato, essendo maggiore nelle sei stazioni più prossime alla piattaforma SPM (S7÷S12) rispetto a quelle più vicine alla costa (S1÷S6), ma senza una chiara tendenza crescente o decrescente. La concentrazione minima è risultata 231mg/Kg s.s. in corrispondenza di S2 e quella massima 607mg/Kg s.s. in corrispondenza di S7 (Tabella 9 e Figura 6).



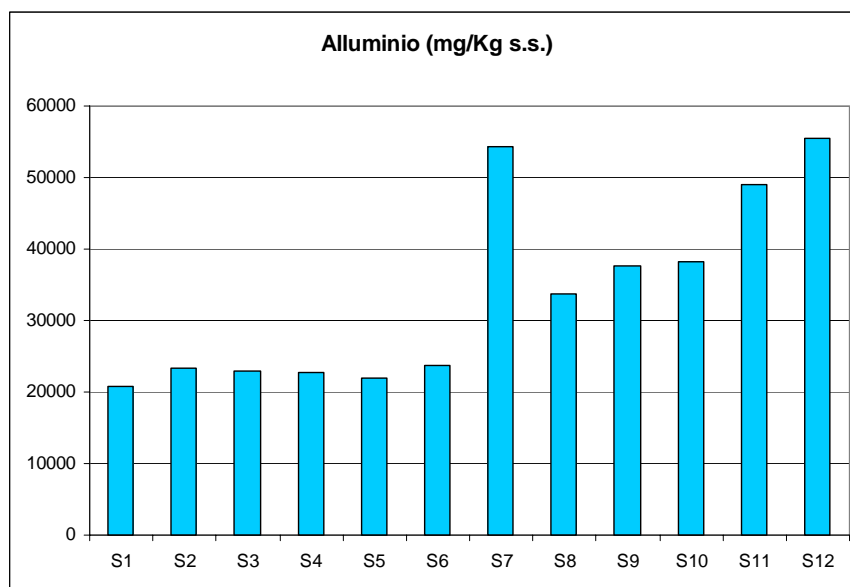
**Figura 6.** Concentrazioni di Fosforo totale (P) nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	21 di 81

Dall'analisi dei valori di concentrazione dei metalli di transizione (Tabella 9, Figura 7, Figura 8, Figura 9 e Figura 10) si rileva un andamento crescente delle concentrazioni lungo il corridoio in direzione della piattaforma SPM, ad eccezione dell'Arsenico, che non presenta grosse differenze di concentrazione tra le diverse stazioni (Tabella 9 e Figura 8).

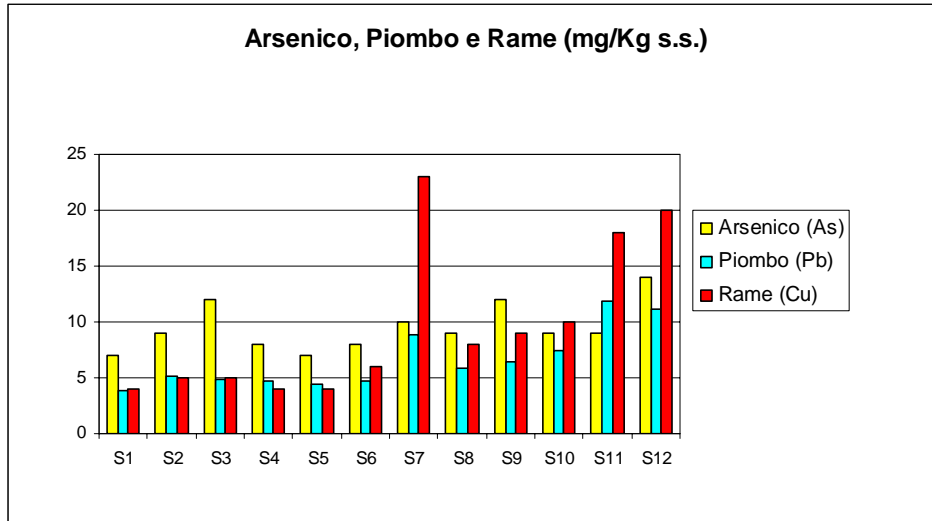
Tutti i metalli pesanti analizzati hanno una concentrazione massima in corrispondenza della stazione S12 ad eccezione del Rame la cui concentrazione massima si trova in corrispondenza della stazione S7 (Tabella 9 e Figura 8).

In generale i valori di concentrazione dei metalli pesanti (eccetto per l'Arsenico e il Mercurio) nella stazione S7 sono sempre superiori a quelli delle stazioni adiacenti e comparabili a quelli delle stazioni S11 e S12 (Tabella 9, Figura 7, Figura 8, Figura 9 e Figura 10).

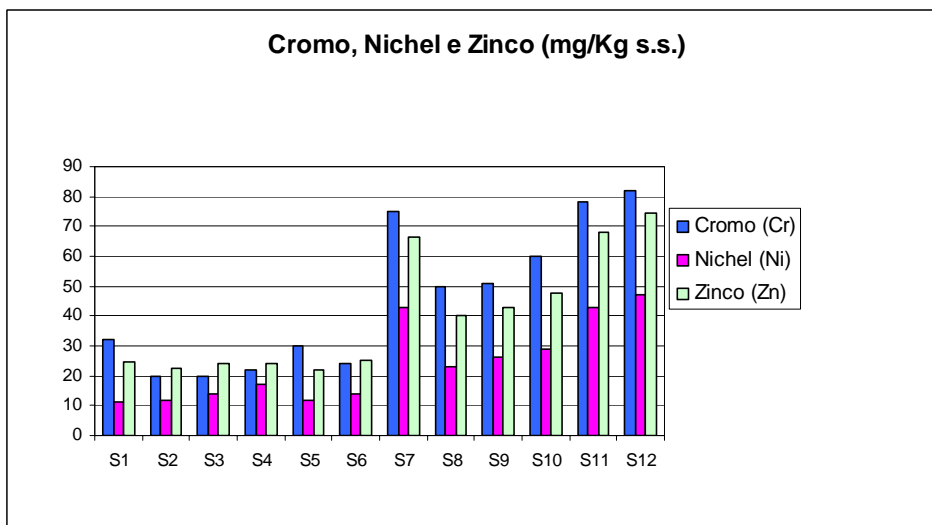


**Figura 7.** Concentrazione di Alluminio nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	22 di 81

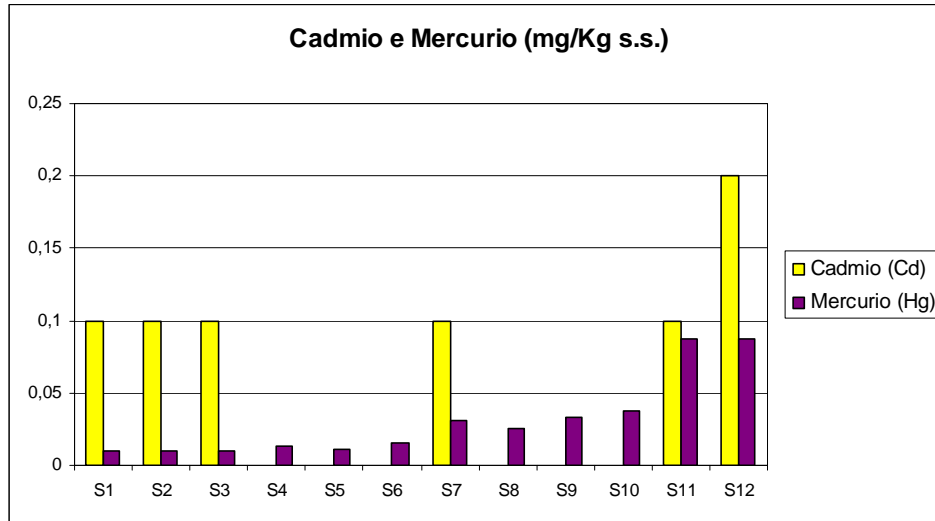


**Figura 8.** Concentrazioni di Arsenico, Piombo e Rame nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.



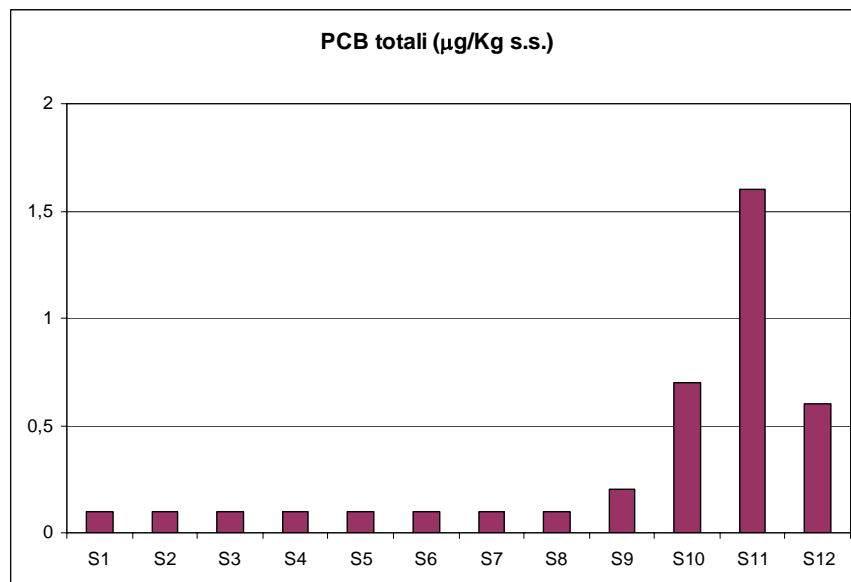
**Figura 9.** Concentrazioni di Cromo, Nichel e Zinco nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	23 di 81



**Figura 10.** Concentrazioni di Cadmio e Mercurio nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.

Le concentrazioni di PCB totali sono al di sotto del limite di rilevabilità (0.1  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  s.s.) nelle stazioni più vicine alla costa (S1÷S8); in prossimità della piattaforma SPM la concentrazione cresce fino ad un massimo di 1.6  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  s.s. in corrispondenza di S11. (Tabella 9 e Figura 11).



**Figura 11.** Concentrazioni di PCB totali nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.



					SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale		Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.							ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):		Pagina	
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc		24 di 81	

Le concentrazioni di pesticidi organoclorurati sono inferiori al limite di rilevabilità (0.1 µg/Kg s.s.) nelle stazioni più vicine alla costa (S1÷S6) e in corrispondenza di S12. Le concentrazioni rilevate vanno da 0.2 µg/Kg s.s. (S7) a 0.7 µg/Kg s.s. (S11) (Tabella 9 e Figura 12).

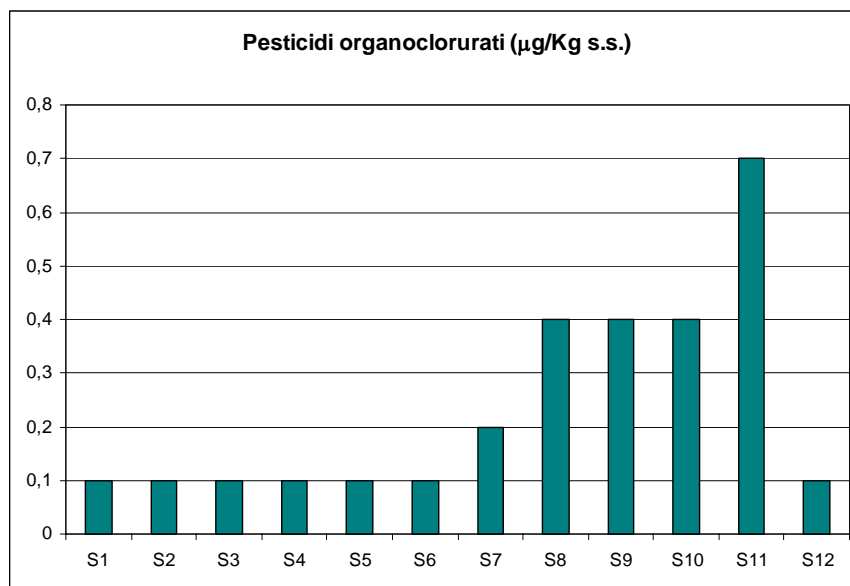


Figura 12. Concentrazioni di Pesticidi organoclorurati nelle varie stazioni. s.s.=sul secco.

La concentrazione degli idrocarburi totali è maggiore nelle stazioni prossime alla piattaforma SPM, con un massimo nella postazione S11 (8.0 mg/Kg s.s.). La concentrazione minima rilevata è di 1.9 mg/Kg s.s. in S4 (Tabella 10 e Figura 13).

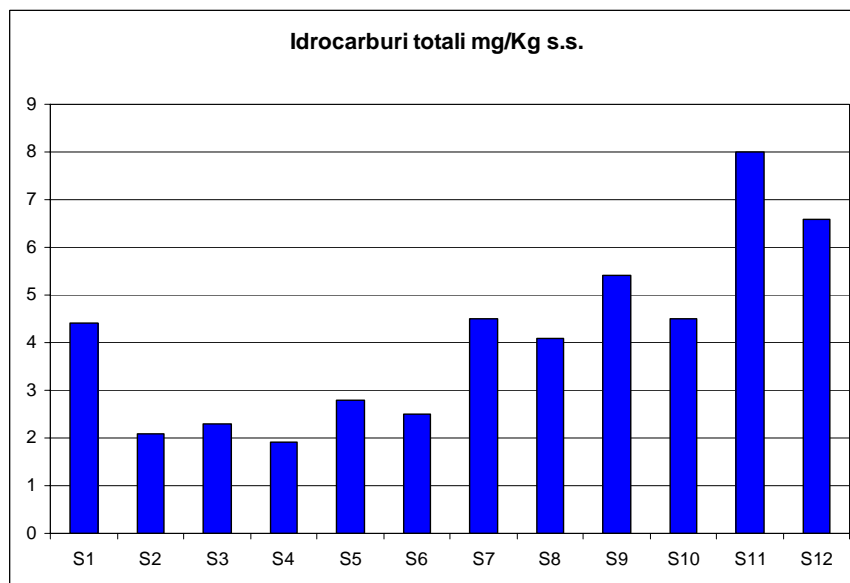


Figura 13. Concentrazioni di Idrocarburi totali nelle varie stazioni.

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	25 di 81

Le concentrazioni degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) sono espresse in  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  e calcolate su sedimento essiccato a  $105^\circ\text{C}$ .

Nella Figura 14, Figura 15 e Figura 16 sono riportate le concentrazioni degli IPA per tutte le stazioni. Si osserva in generale una maggior concentrazione di questi composti nelle stazioni S11 e S12.

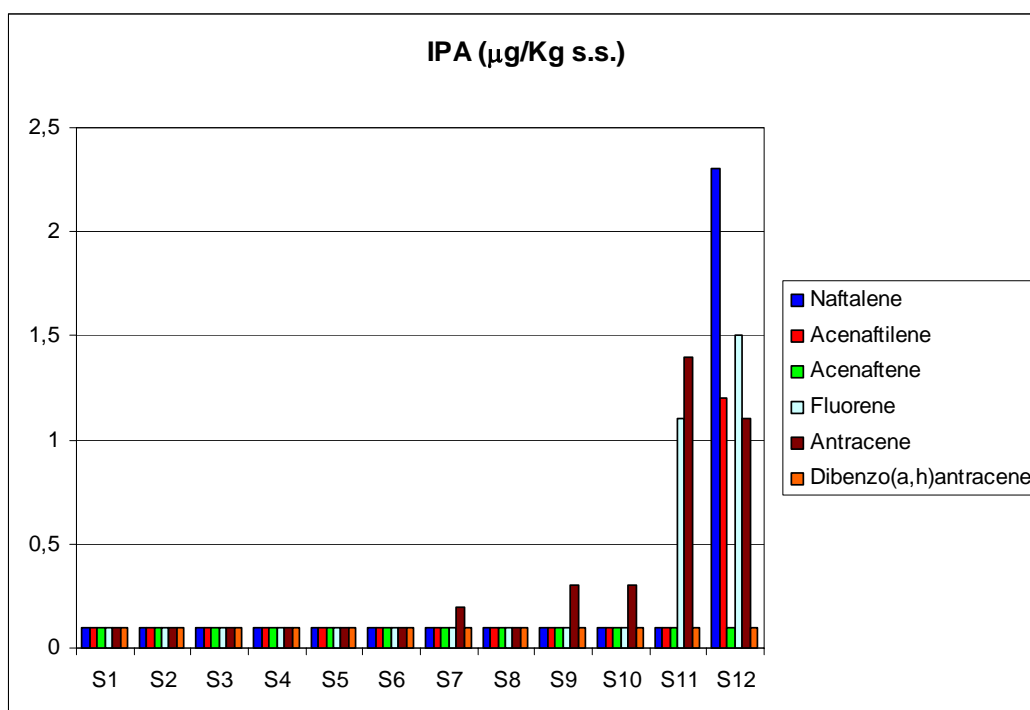
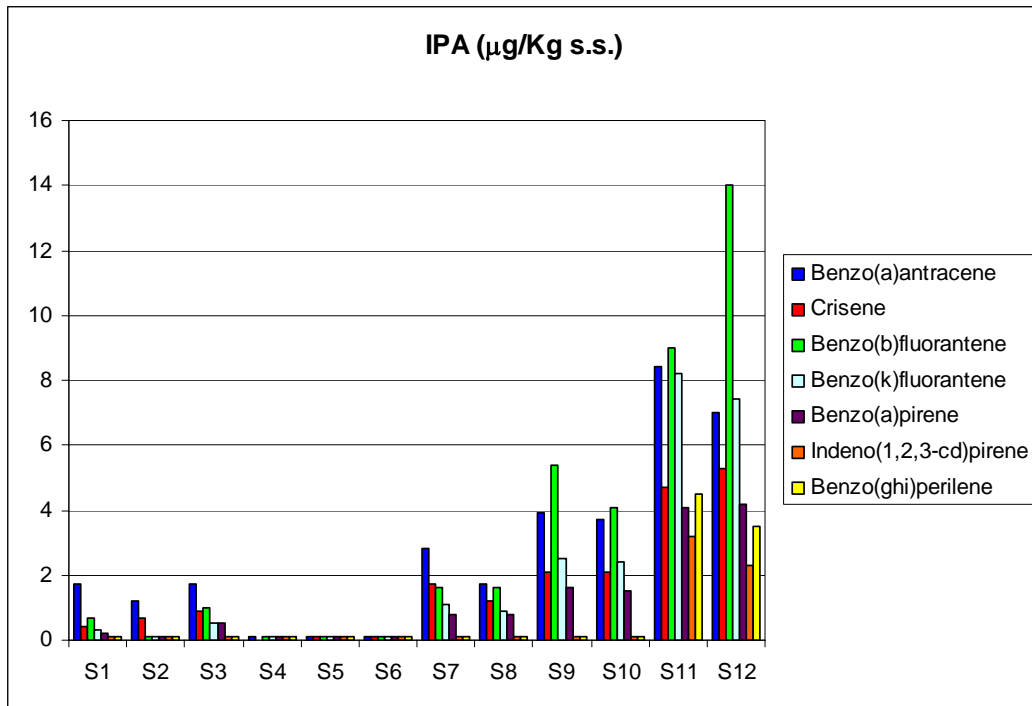


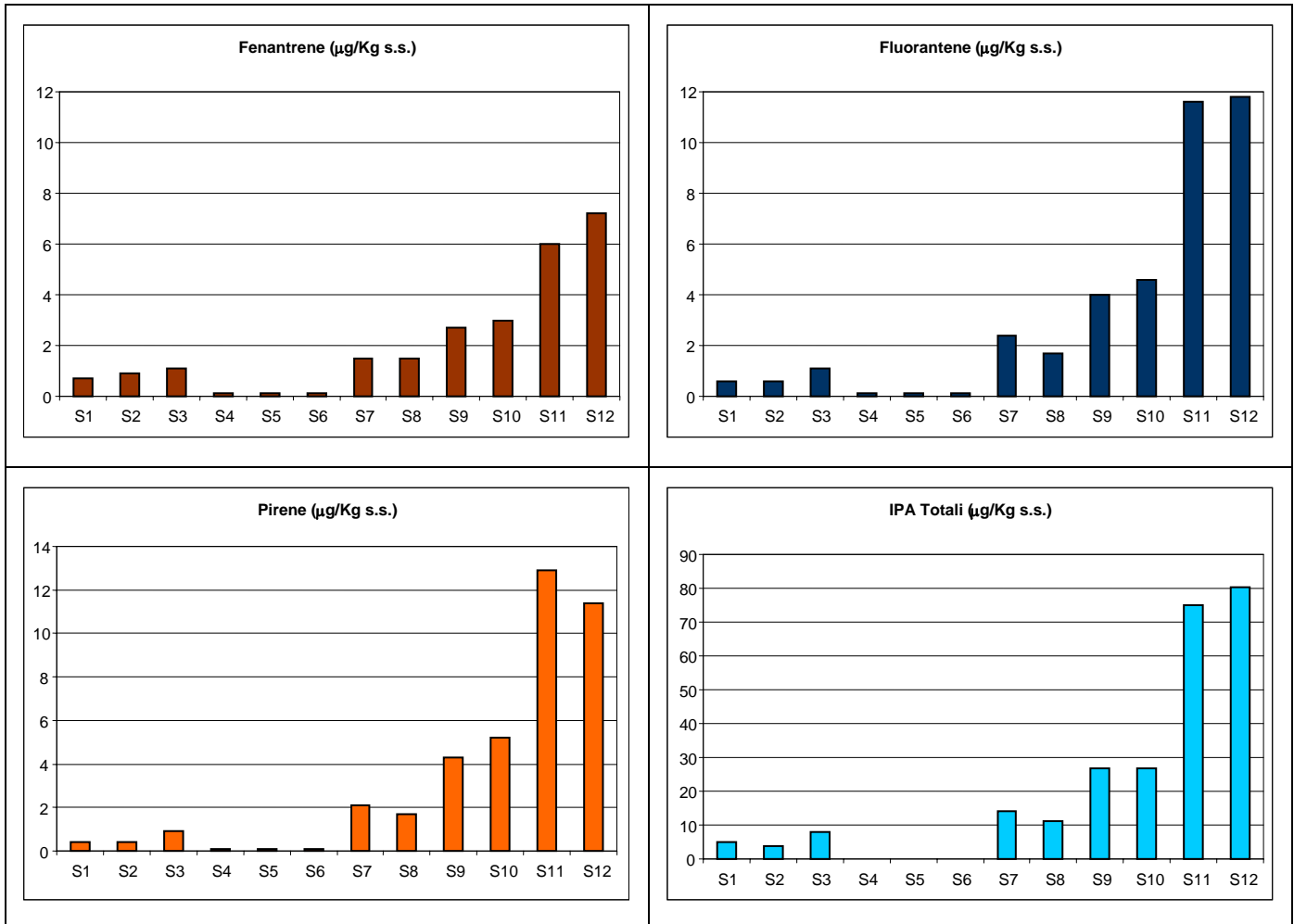
Figura 14. Concentrazioni di Idrocarburi Policiclici Aromatici nelle varie stazioni (1 di 3).

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	26 di 81



**Figura 15.** Concentrazioni di Idrocarburi Policiclici Aromatici nelle varie stazioni (2 di 3).

					SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale		Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.						ANE001	
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):		Pagina	
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc		27 di 81	



**Figura 16. Concentrazioni di Idrocarburi Policiclici Aromatici nelle varie stazioni (3 di 3).**

Per quanto riguarda le analisi microbiologiche, le concentrazioni di coliformi fecali, totali e streptococchi fecali si trovano al di sotto del limite di rilevabilità (<10 UFC/g s.s.) tranne che per le stazioni S2, S3 e S12 (Tabella 10).

I coliformi totali hanno un valore massimo nella stazione S2 ( $5.0 \times 10^1$  UFC/g s.s.); nella stazione S3 la concentrazione è di  $2.0 \times 10^1$  UFC/g s.s. mentre valori più alti si osservano nella stazione S12 ( $3.2 \times 10^1$  UFC/g s.s.).

Gli streptococchi fecali sono stati rilevati nella stazione S2 con una concentrazione di  $2.5 \times 10^1$  UFC/g s.s.

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	28 di 81

### 5.2.2 Analisi Granulometriche

Sui campioni di sedimento campionati con Box Corer sono state eseguite le analisi granulometriche per setacciatura e sedimentazione secondo le norme ASTM D 422-63.

I risultati ottenuti sono stati riportati su diagrammi semilogaritmici rappresentanti le curve cumulative, esprimendo i valori in percentuali di passante vs. diametro delle particelle espresso in millimetri ed UNITÀ PHI =  $-\log_2$  (diametro espresso in mm).

Dai dati elaborati risulta che i campioni sono rappresentati da:

CAMPIONE	Classificazione secondo Shepard (1954)	% GHIAIA	% SABBIA	% SILT	% ARGILLA
S1	SABBIA	0.00	87.42	11.31	1.27
S2	SABBIA	0.21	89.59	8.10	2.10
S3	SABBIA	0.00	87.05	11.66	1.28
S4	SABBIA	0.00	88.07	9.98	1.95
S5	SABBIA	0.10	87.67	10.15	2.08
S6	SABBIA	0.04	84.26	13.21	2.49
S7	ARGILLA SILTOSA	0.01	13.07	42.73	44.19
S8	SABBIA SILTOSA	0.52	46.02	40.42	13.04
S9	SILT SABBIOSO	0.06	25.81	54.59	19.53
S10	SILT SABBIOSO	0.20	31.27	55.37	13.17
S11	SILT ARGILLOSO	0.03	1.61	66.08	32.29
S12	SILT ARGILLOSO	0.27	1.96	63.53	34.23

**Tabella 11.** Risultati delle analisi granulometriche.

I sedimenti sono stati raccolti lungo un corridoio di circa 16km tra le stazioni S1 e S12. Le analisi granulometriche hanno rilevato quattro tipi di substrato:

1. Tra la stazione S1 e la stazione S6 il substrato è costituito mediamente da sabbia al 87% (valore minimo 84.26% in S6, massimo 89.59% in S2), con la componente siltosa presente in percentuali variabili da 8.10% (S2) al 13.21% (S6). La componente argillosa è molto modesta, inferiore al 2.5% in tutte le stazioni, mentre la componente ghiaiosa è presente soltanto in S2 (0.21%), S5 (0.10%) e S6 (0.04%).

2. La stazione S7 presenta un substrato costituito da argilla siltosa formato da argilla al 44.19% e silt al 42.73%. La componente sabbiosa è molto minore

					SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE <b>Rapporto Finale</b>		Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.							ANE001
<b>Issued by</b>	<b>Checked by</b>	<b>Approved by</b>	<b>Rev. Date</b>	<b>File (*.doc):</b>		<b>Pagina</b>	
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc		29 di 81	

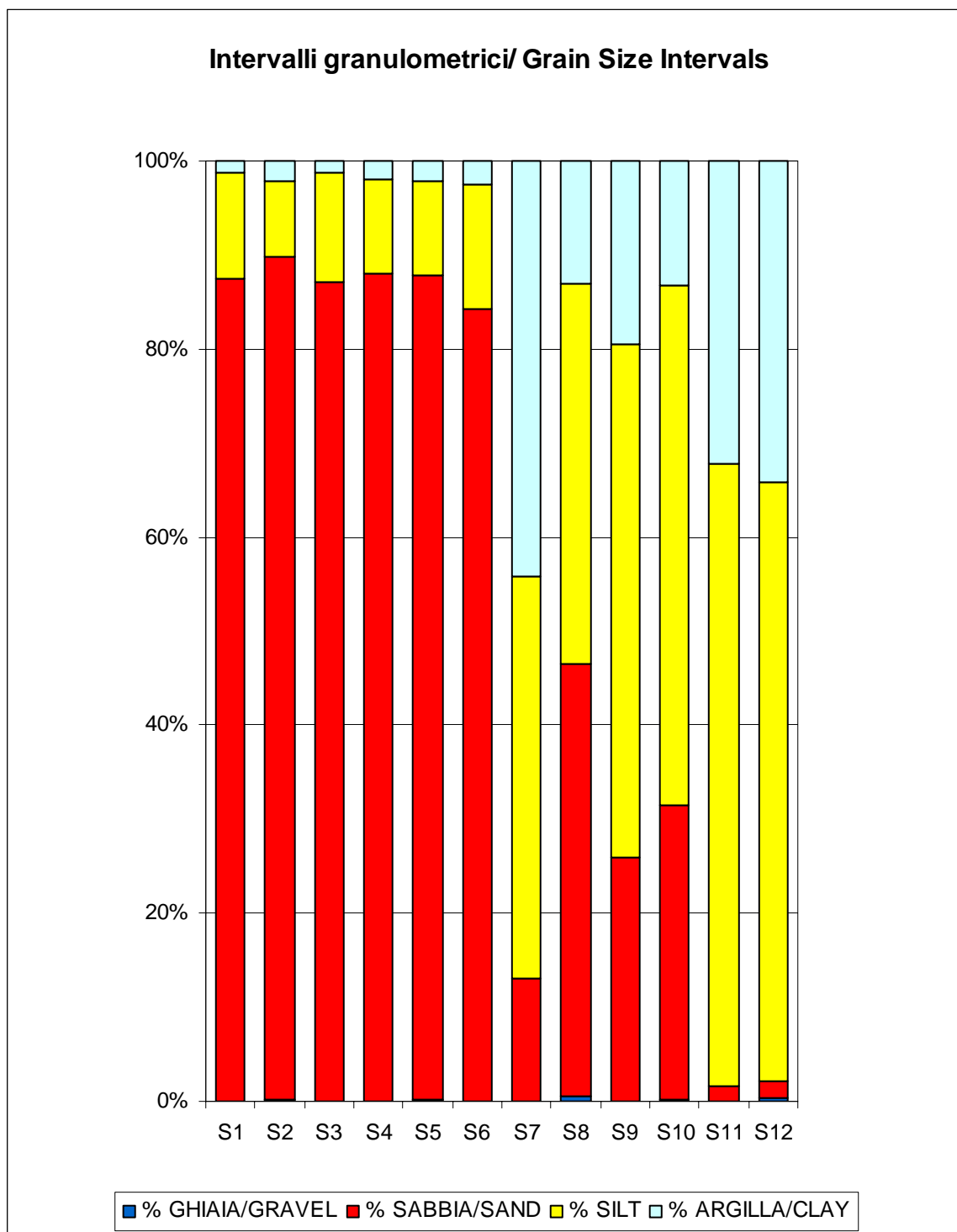
rispetto a quella dei campioni più vicini a costa (13.07%), mentre la componente ghiaiosa è solo dello 0.01%.

3. Tra la stazione S8 e la stazione S10 il substrato è costituito da sabbia siltosa (in S8) e silt sabbioso (S9 e S10) con una percentuale di argilla inferiore al 20%. Nella stazione S8 la componente sabbiosa è maggiore (46.02%) mentre in S9 e S10 risulta leggermente inferiore (25.81% e 31.27% rispettivamente). In queste ultime due stazioni la percentuale di silt è di 54.59% (S9) e 55.37% (S10); in S8 è di 40.42%. La componente ghiaiosa in tutti e tre i campioni è inferiore a 1%.

4. Le ultime due stazioni (S11 e S12) presentano un substrato costituito da silt argilloso con percentuale siltosa pari al 64% (valore minimo 63.53% in S12, massimo 66.08% in S11) e con componente argillosa in media uguale al 34% (34.23% in S12). La componente sabbiosa è molto modesta, inferiore al 2% in S11 e S12. La componente ghiaiosa è sempre inferiore allo 0.3%.

Nella Figura 17 sono rappresentati gli intervalli granulometrici dei campionamenti effettuati nell'area di lavoro.

Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	30 di 81



**Figura 17.** Intervalli granulometrici delle stazioni.

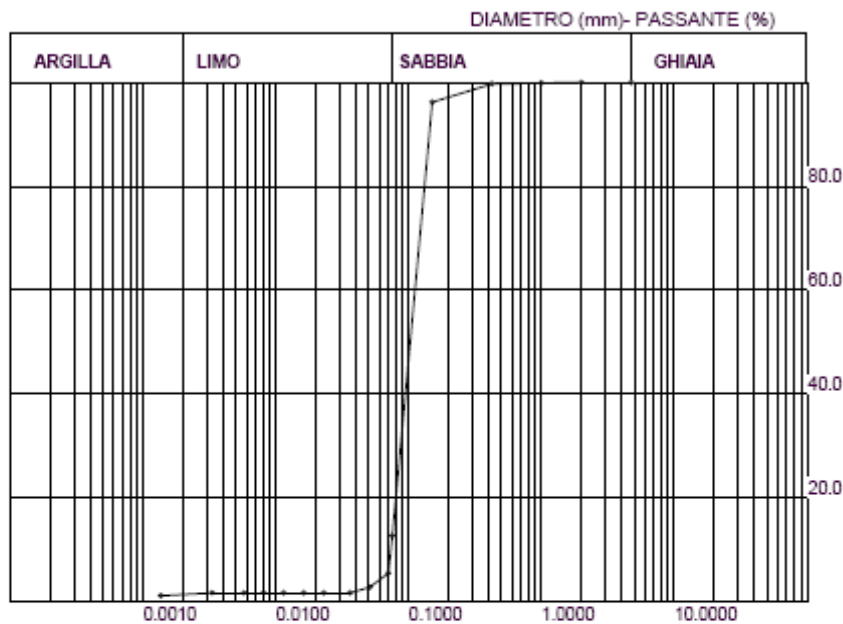
		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	31 di 81

Di seguito sono riportati i parametri statistici, le tabelle delle percentuali al passante e le curve cumulative per ogni campione analizzato.

COMMITTENTE: GAS  
 LOCALITA':  
 CANTIERE: API OIL  
 Data ricevimento campione: 21/01/2008

SONDAGGIO: S 1  
 CAMPIONE: --  
 PROFONDITA', m: --  
 Data esecuzione prove: 22-29/01/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^A



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 227.96

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
4.750	0.00	100.00
2.000	0.03	99.99
1.000	0.15	99.92
0.425	0.43	99.73
0.150	8.07	98.19
0.075	190.81	12.58

#### ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 18.37

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0702	1.005	5.44
0.0508	1.002	2.72
0.0363	1.002	1.63
0.0229	1.002	1.63
0.0162	1.002	1.63
0.0115	1.002	1.63
0.0081	1.002	1.63
0.0057	1.002	1.63
0.0033	1.002	1.63
0.0014	1.001	1.09

SABBIA, %= 87.42  
 LIMO, %= 11.31  
 ARGILLA, %= 1.27

Tipo di campione: Rimaneggiato

^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

La prova è stata eseguita in vasca termostatica alla temperatura (gradi Celsius) di: 20

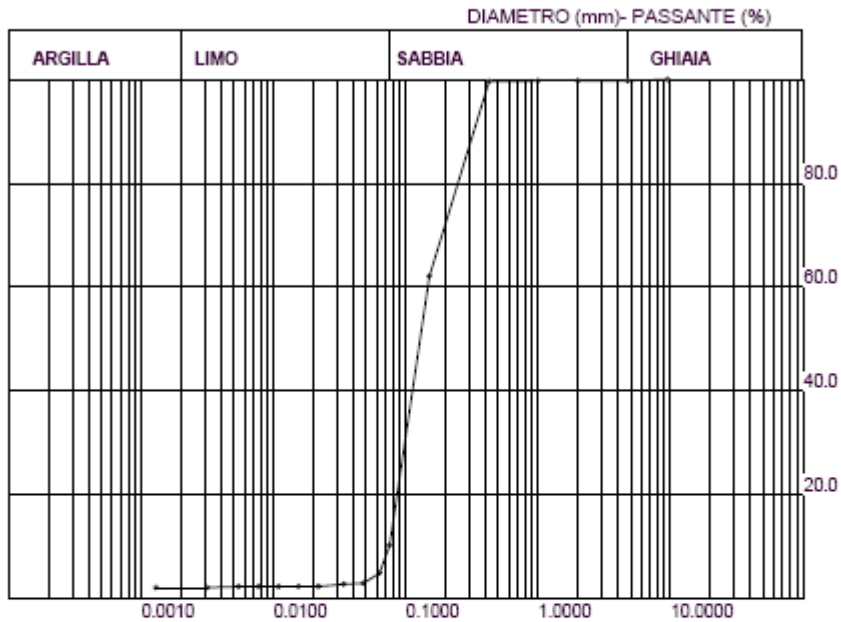


		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	32 di 81

COMMITTENTE: GAS  
 LOCALITA':  
 CANTIERE: API OIL  
 Data ricevimento campione: 21/01/2008

SONDAGGIO: S 2  
 CAMPIONE: --  
 PROFONDITA', m: --  
 Data esecuzione prove: 22-25/01/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 228.70

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.47	99.79
2.000	0.05	99.77
1.000	0.09	99.73
0.425	0.18	99.85
0.150	85.83	62.13
0.075	118.75	10.20

#### ANALISI PER SEDIMENTAZIONE


Massa campione, g= 50.04

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0631	1.015	4.86
0.0477	1.009	2.91
0.0339	1.008	2.75
0.0218	1.007	2.27
0.0154	1.007	2.27
0.0109	1.007	2.27
0.0077	1.007	2.27
0.0054	1.007	2.27
0.0032	1.006	2.10
0.0013	1.006	2.10

GHIAIA, %= 0.21  
 SABBIA, %= 89.59  
 LIMO, %= 8.10  
 ARGILLA, %= 2.10

Tipo di campione: Rimaneggiato  
 ^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

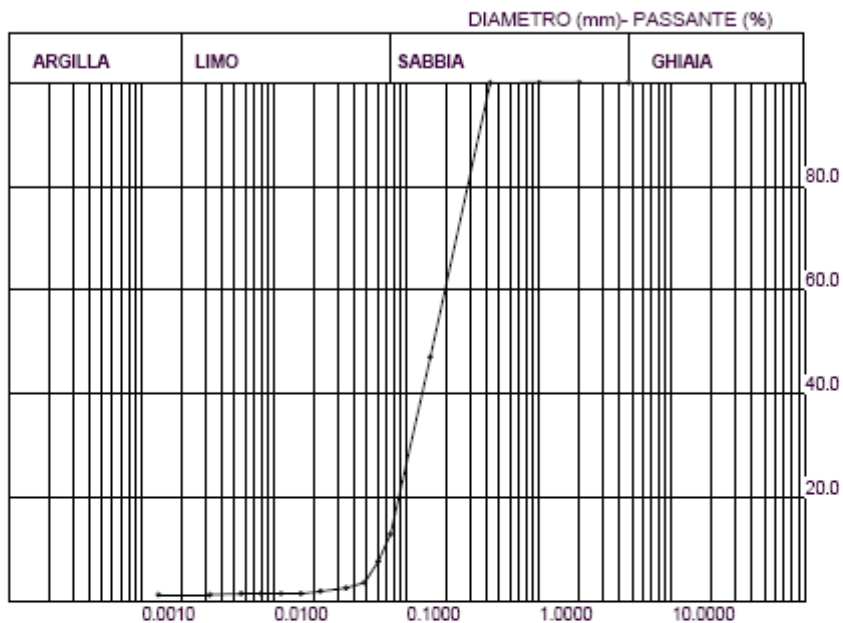
La prova è stata eseguita in vasca termostatica  
 alla temperatura (gradi Celsius) di: 20

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	33 di 81

COMMITTENTE: GAS  
 LOCALITA':  
 CANTIERE: API OIL  
 Data ricevimento campione: 21/01/2008

SONDAGGIO: S 3  
 CAMPIONE: --  
 PROFONDITA', m: --  
 Data esecuzione prove: 22-25/01/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 239.53

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
4.750	0.00	100.00
2.000	0.05	99.98
1.000	0.04	99.98
0.425	0.17	99.89
0.150	128.80	47.04
0.075	81.66	12.95

#### ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 48.03

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0807	1.018	7.71
0.0479	1.008	3.84
0.0348	1.006	2.57
0.0223	1.004	1.93
0.0159	1.004	1.50
0.0113	1.004	1.50
0.0080	1.004	1.50
0.0058	1.004	1.50
0.0033	1.003	1.28
0.0013	1.003	1.28

SABBIA, %= 87.05  
 LIMO, %= 11.66  
 ARGILLA, %= 1.28

Tipo di campione: Rimaneggiato

^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

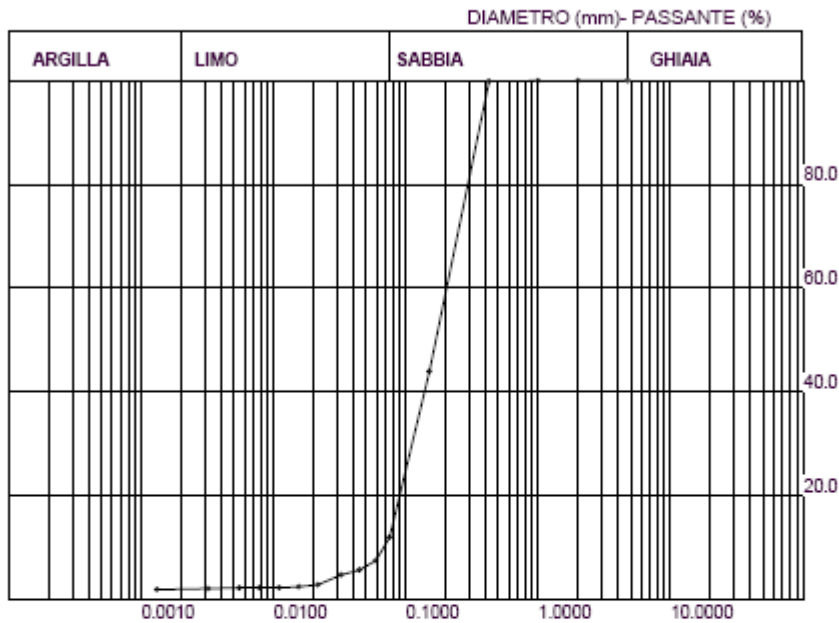
La prova è stata eseguita in vasca termostatica alla temperatura (gradi Celsius) di: 20

Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	34 di 81

COMMITTENTE: GAS  
LOCALITA':  
CANTIERE: API OIL  
Data ricevimento campione: 21/01/2008

SONDAGGIO: S 4  
CAMPIONE: --  
PROFONDITA', m: --  
Data esecuzione prove: 22-25/01/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



**ANALISI PER SETACCI**  
Massa campione, g= 215.91

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
4.750	0.00	100.00
2.000	0.12	99.94
1.000	0.04	99.93
0.425	0.19	99.84
0.150	120.69	43.94
0.075	69.11	11.93

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**  
Massa campione, g= 50.27

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0591	1.020	7.54
0.0448	1.015	5.85
0.0325	1.012	4.71
0.0217	1.008	2.83
0.0155	1.006	2.45
0.0110	1.006	2.26
0.0078	1.006	2.26
0.0055	1.006	2.26
0.0032	1.006	2.07
0.0013	1.005	1.88

SABBIA, %= 88.07  
LIMO, %= 9.98  
ARGILLA, %= 1.95

Tipo di campione: Rimaneggiato  
^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

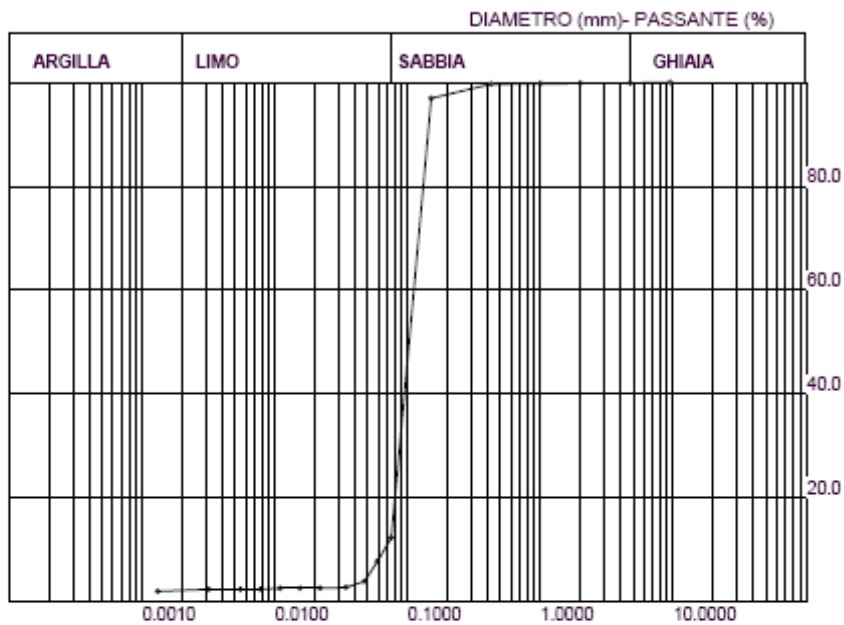
La prova è stata eseguita in vasca termostatica alla temperatura (gradi Celsius) di: 20

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	35 di 81

COMMITTENTE: GAS  
 LOCALITA':  
 CANTIERE: API OIL  
 Data ricevimento campione: 21/01/2008

SONDAGGIO: S 5  
 CAMPIONE: --  
 PROFONDITA', m: --  
 Data esecuzione prove: 22-26/01/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]<sup>A</sup>



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 216.47

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.21	99.90
2.000	0.13	99.84
1.000	0.11	99.79
0.425	0.17	99.71
0.150	5.98	96.95
0.075	183.38	12.24

#### ANALISI PER SEDIMENTAZIONE


Massa campione, g= 50.14

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0591	1.020	7.75
0.0472	1.010	3.88
0.0344	1.007	2.71
0.0219	1.006	2.52
0.0155	1.006	2.52
0.0109	1.006	2.52
0.0078	1.006	2.33
0.0055	1.006	2.33
0.0032	1.006	2.33
0.0013	1.005	1.94

GHIAIA, %= 0.10  
 SABBIA, %= 87.87  
 LIMO, %= 10.15  
 ARGILLA, %= 2.08

Tipo di campione: Rimaneggiato  
<sup>A</sup>Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

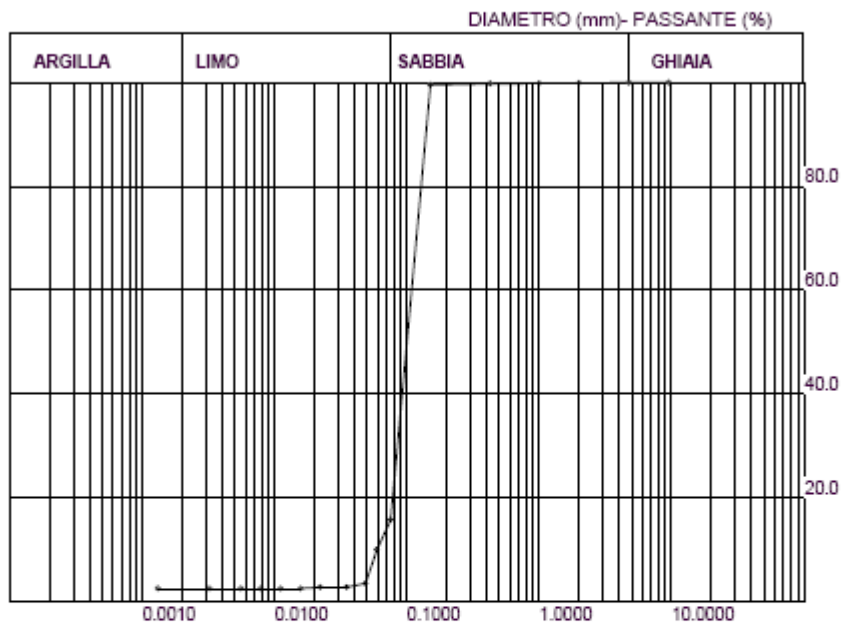
La prova è stata eseguita in vasca termostatica  
 alla temperatura (gradi Celsius) di: 20

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	36 di 81

COMMITTENTE: GAS  
 LOCALITA':  
 CANTIERE: API OIL  
 Data ricevimento campione: 21/01/2008

SONDAGGIO: S 6  
 CAMPIONE: --  
 PROFONDITA', m: --  
 Data esecuzione prove: 22-25/01/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^A



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 228.70

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.09	99.96
2.000	0.19	99.88
1.000	0.07	99.85
0.425	0.08	99.82
0.150	0.60	99.56
0.075	191.79	15.70

#### ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 50.04

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0591	1.020	9.97
0.0487	1.007	3.49
0.0349	1.006	2.74
0.0221	1.006	2.74
0.0157	1.005	2.49
0.0111	1.005	2.49
0.0079	1.005	2.49
0.0058	1.005	2.49
0.0032	1.005	2.49
0.0013	1.005	2.49

GHIAIA, %= 0.04  
 SABBIA, %= 84.28  
 LIMO, %= 13.21  
 ARGILLA, %= 2.49

Tipo di campione: Rimaneggiato  
 ^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

La prova è stata eseguita in vasca termostatica  
 alla temperatura (gradi Celsius) di: 20

Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	37 di 81

COMMITTENTE: GAS

LOCALITA':

CANTIERE: API OIL

Data ricevimento campione: 21/01/2008

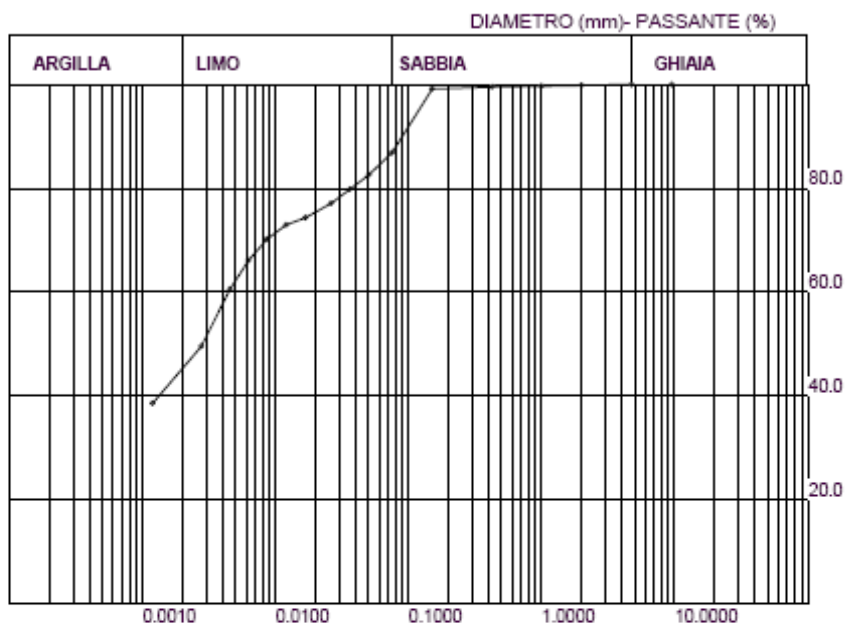
SONDAGGIO: S 7

CAMPIONE: --

PROFONDITA', m: --

Data esecuzione prove: 22-26/01/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 281.73

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.03	99.99
2.000	0.38	99.85
1.000	0.40	99.71
0.425	0.49	99.54
0.150	1.06	99.16
0.075	34.49	86.92

#### ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 50.14


Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0504	1.030	82.80
0.0363	1.029	79.85
0.0261	1.028	77.09
0.0188	1.027	74.34
0.0120	1.026	72.98
0.0088	1.026	70.21
0.0062	1.024	66.08
0.0045	1.022	60.57
0.0028	1.018	49.56
0.0012	1.014	38.55

GHIAIA, %= 0.01  
SABBIA, %= 13.07  
LIMO, %= 42.73  
ARGILLA, %= 44.19

Tipo di campione: Rimaneggiato

^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

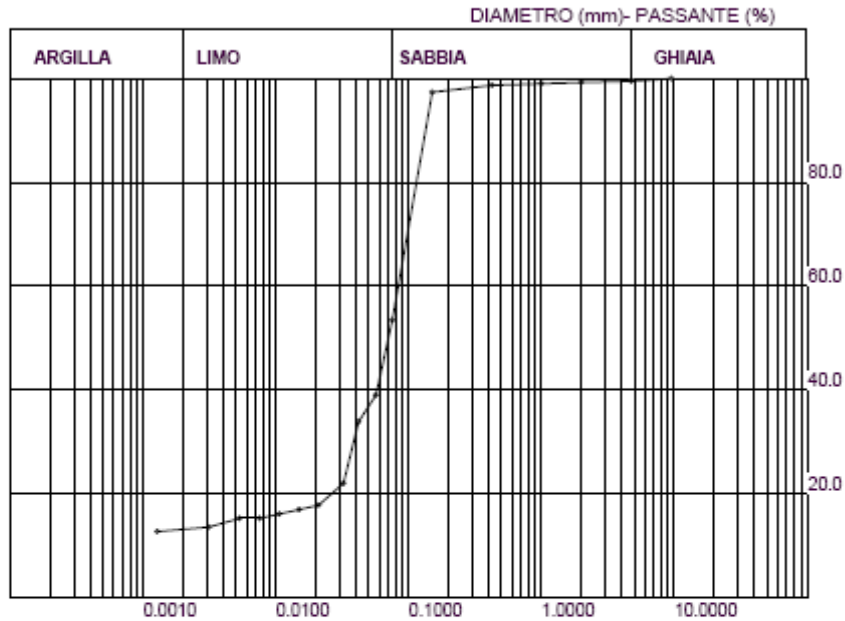
La prova è stata eseguita in vasca termostatica  
alla temperatura (gradi Celsius) di: 20

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	38 di 81

COMMITTENTE: GAS  
 LOCALITA':  
 CANTIERE: API OIL  
 Data ricevimento campione: 21/01/2008

SONDAGGIO: S 8  
 CAMPIONE: ---  
 PROFONDITA', m: ---  
 Data esecuzione prove: 22-25/01/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 211.24

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	1.09	99.48
2.000	0.49	99.25
1.000	0.55	98.99
0.425	0.58	98.72
0.150	2.90	97.34
0.075	92.70	53.46

#### ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 50.11

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0567	1.023	38.97
0.0418	1.020	33.89
0.0323	1.013	22.03
0.0210	1.010	17.79
0.0149	1.010	16.94
0.0108	1.010	16.10
0.0075	1.009	15.25
0.0053	1.009	15.25
0.0031	1.008	13.56
0.0013	1.008	12.71

GHIAIA, %= 0.52  
 SABBIA, %= 46.02  
 LIMO, %= 40.42  
 ARGILLA, %= 13.04

Tipo di campione: Rimaneggiato  
 ^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

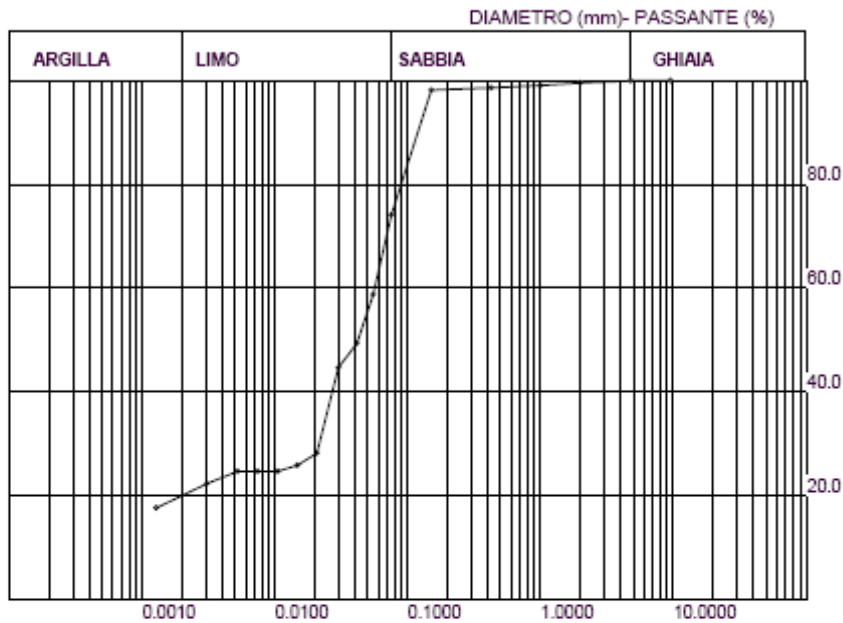
La prova è stata eseguita in vasca termostatica  
 alla temperatura (gradi Celsius) di: 20

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	39 di 81

COMMITTENTE: GAS  
 LOCALITA':  
 CANTIERE: API OIL  
 Data ricevimento campione: 21/01/2008

SONDAGGIO: S 9  
 CAMPIONE: ---  
 PROFONDITA', m: ---  
 Data esecuzione prove: 22-26/01/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^A



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 246.79

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.18	99.94
2.000	0.98	99.54
1.000	1.20	99.05
0.425	1.07	98.82
0.150	1.17	98.14
0.075	59.28	74.12

#### ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 50.08


Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0550	1.025	58.77
0.0412	1.021	49.38
0.0300	1.019	44.66
0.0206	1.012	28.21
0.0148	1.011	25.86
0.0105	1.010	24.68
0.0074	1.010	24.68
0.0052	1.010	24.68
0.0031	1.010	22.33
0.0013	1.008	17.63

GHIAIA, %= 0.06  
 SABBIA, %= 25.81  
 LIMO, %= 54.59  
 ARGILLA, %= 19.53

Tipo di campione: Rimaneggiato  
 ^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

La prova è stata eseguita in vasca termostatica  
 alla temperatura (gradi Celsius) di: 20

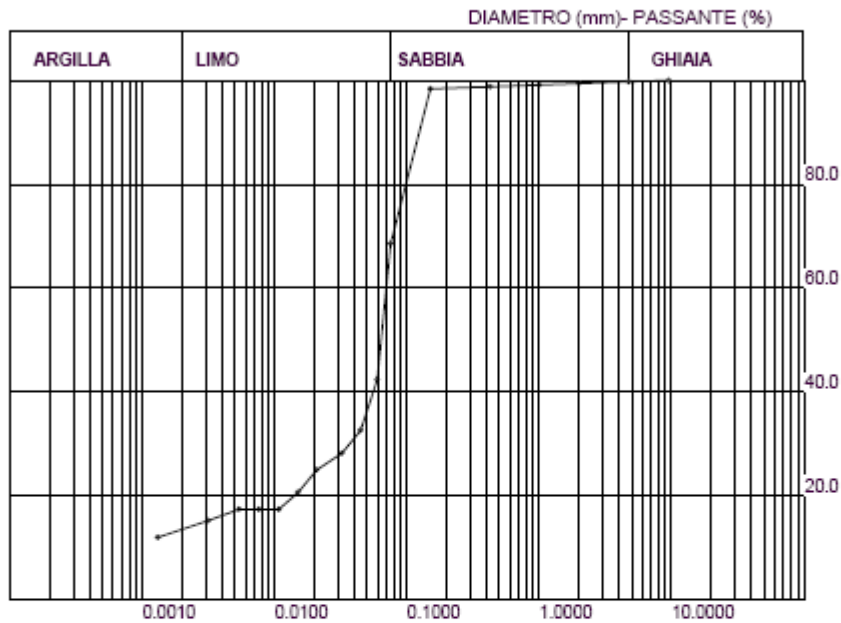


		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	40 di 81

COMMITTENTE: GAS  
 LOCALITA':  
 CANTIERE: API OIL  
 Data ricevimento campione: 21/01/2008

SONDAGGIO: S 10  
 CAMPIONE: --  
 PROFONDITA', m: --  
 Data esecuzione prove: 22-25/01/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 210.14

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.41	99.80
2.000	0.69	99.48
1.000	0.87	99.16
0.425	0.75	98.80
0.150	0.81	98.42
0.075	62.79	68.54

#### ANALISI PER SEDIMENTAZIONE


Massa campione, g= 50.17

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0595	1.020	42.31
0.0448	1.015	32.55
0.0323	1.013	28.21
0.0208	1.012	24.95
0.0150	1.010	20.81
0.0108	1.008	17.36
0.0078	1.008	17.36
0.0054	1.008	17.36
0.0031	1.007	15.19
0.0013	1.006	11.93

GHIAIA, %= 0.20  
 SABBIA, %= 31.27  
 LIMO, %= 55.37  
 ARGILLA, %= 13.17

Tipo di campione: Rimaneggiato  
 ^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

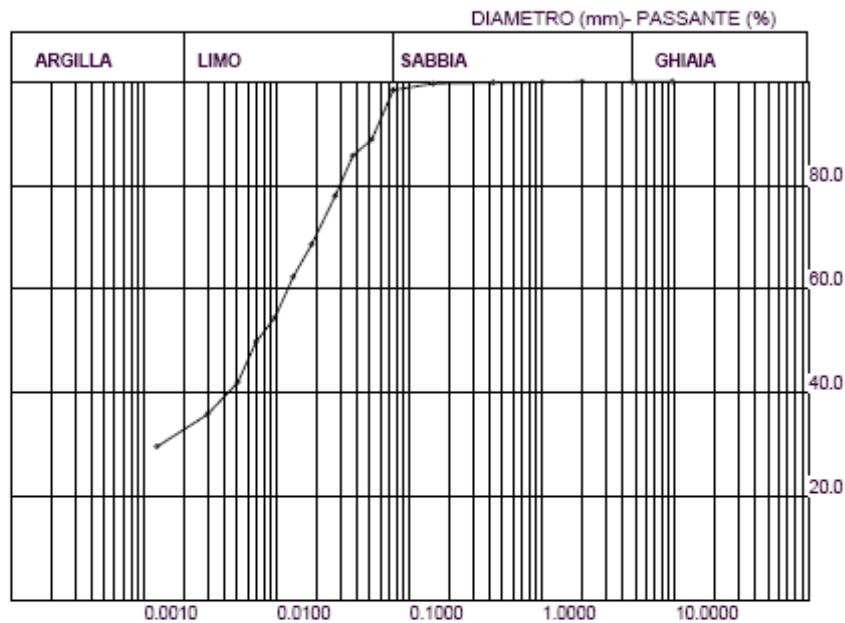
La prova è stata eseguita in vasca termostatica  
 alla temperatura (gradi Celsius) di: 20

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	41 di 81

COMMITTENTE: GAS  
 LOCALITA':  
 CANTIERE: API OIL  
 Data ricevimento campione: 21/01/2008

SONDAGGIO: S 11  
 CAMPIONE: --  
 PROFONDITA', m: --  
 Data esecuzione prove: 22-29/01/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 316.91

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.08	99.97
2.000	0.12	99.94
1.000	0.29	99.85
0.425	0.22	99.78
0.150	0.49	99.82
0.075	3.99	98.36

#### ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 50.12

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0518	1.028	88.83
0.0373	1.028	85.71
0.0275	1.025	77.92
0.0182	1.022	68.57
0.0132	1.020	62.34
0.0097	1.018	54.55
0.0070	1.016	49.87
0.0051	1.014	42.08
0.0030	1.012	35.84
0.0013	1.010	29.61

GHIAIA, %= 0.03  
 SABBIA, %= 1.61  
 LIMO, %= 66.08  
 ARGILLA, %= 32.29

Tipo di campione: Rimaneggiato  
 ^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

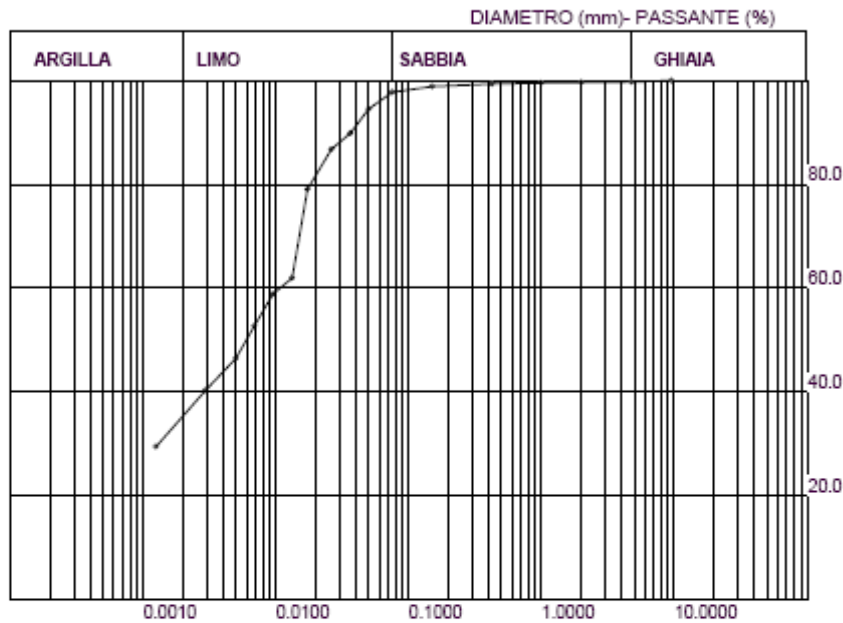
La prova è stata eseguita in vasca termostatica  
 alla temperatura (gradi Celsius) di: 20

Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	42 di 81

COMMITTENTE: GAS  
LOCALITA':  
CANTIERE: API OIL  
Data ricevimento campione: 21/01/2008

SONDAGGIO: S 12  
CAMPIONE: --  
PROFONDITA', m: --  
Data esecuzione prove: 22-26/01/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 220.97

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.60	99.73
2.000	0.17	99.85
1.000	0.23	99.55
0.425	0.44	99.35
0.150	1.13	98.84
0.075	2.37	97.76

#### ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 50.11

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0499	1.030	94.50
0.0363	1.029	89.86
0.0261	1.028	86.76
0.0172	1.026	79.01
0.0132	1.020	61.97
0.0095	1.019	58.87
0.0069	1.017	52.67
0.0050	1.015	46.48
0.0029	1.013	40.28
0.0013	1.010	29.44

GHIAIA, %= 0.27  
SABBIA, %= 1.98  
LIMO, %= 63.53  
ARGILLA, %= 34.23

Tipo di campione: Rimaneggiato

^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

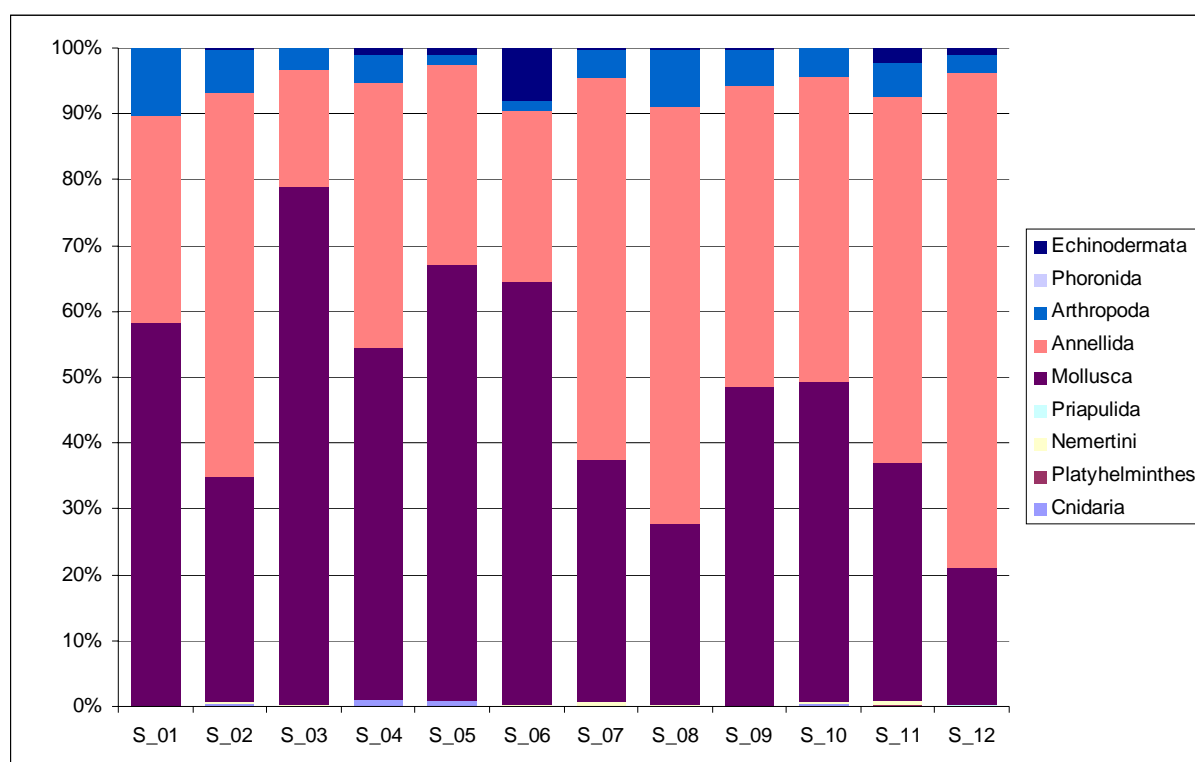
La prova è stata eseguita in vasca termostatica  
alla temperatura (gradi Celsius) di: 20

					SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale		Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.							ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):		Pagina	
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc		43 di 81	

### 5.2.3 Benthos

Lungo il sealine sono state individuate 12 stazioni di campionamento a partire dalla foce del fiume Esino (S01) fino in prossimità della postazione SPM. Le comunità macro zoobentoniche campionate nelle 12 stazioni sono rappresentate dagli organismi indicati nelle seguenti tabelle (dalla 0 alla Tabella 25).

Complessivamente sono state individuate 110 unità tassonomiche, ma nelle singole stazioni il numero di unità varia da 24 (S\_12a) a 42 (S\_03a, S\_05a) e 4 di queste sono comuni alle 12 stazioni.



**Figura 18.** Composizione percentuale media dei diversi Phylum nelle 12 stazioni.

I valori riassuntivi della varietà ed abbondanza (in org./m<sup>-2</sup>) sono indicati nella Tabella 12:

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	44 di 81

		Varietà	Abbondanza		Varietà	Abbondanza
S_01	a	32	15092	b	25	10772
S_02	a	36	20401	b	38	19568
S_03	a	42	31327	b	40	38302
S_04	a	38	14876	b	33	11080
S_05	a	42	18395	b	29	18055
S_06	a	38	18673	b	34	8765
S_07	a	38	15309	b	36	12438
S_08	a	27	6389	b	34	10216
S_09	a	31	7160	b	39	6574
S_10	a	41	7284	b	39	9722
S_11	a	35	3673	b	33	6512
S_12	a	24	5586	b	27	4259

**Tabella 12.** Valori riassuntivi della varietà ed abbondanza (in org./m-2).

Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Taxon
Cnidaria	Anthozoa	Actinaria		ACTINIARIA ind.
				ANTHOZOA ind.
Platyhelminthes	Turbellaria			TURBELLARIA ind.
Nemertini				NEMERTEA ind.
Priapulida	Priapulida			PRIAPULIDA ind.
Mollusca	Gastropoda	Neotaenioglossa	Eulimidae	<i>Eulima glabra</i> (Da Costa, 1778)
			Turritellidae	<i>Turritella</i> sp.
			Rissoidae	RISSOIDAE ind.
			Iravadiidae	<i>Hyala vitrea</i> (Montagu, 1803)
			Aporrhaidae	<i>Aporrhais pespelecani</i> (Linnaeus, 1758)
			Calyptraeidae	<i>Calyptraea chinensis</i> (Linnaeus, 1758)
			Naticidae	<i>Neverita josephina</i> Risso, 1826
		Neogastropoda	Muricidae	<i>Bolinus brandaris</i> (Linnaeus, 1758)
			Buccinidae	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus)
				<i>Nassarius</i> sp.
		Heterostropha	Turridae	<i>Bela nebula</i> (Montagu, 1803)
				<i>Mangelia</i> sp.
			Pyramidellidae	<i>Chrysallida</i> sp.
				<i>Eulimella</i> sp.
				<i>Odostomia</i> sp.
Cephalaspidea			<i>Turbonilla</i> sp.	
	Actaeonidae	<i>Acteon tornatilis</i> (Lynneo, 1758)		
	Retusidae	<i>Cylichnina umbilicata</i> (Montagu, 1803)		
		<i>Volvulella acuminata</i> (Bruguière, 1792)		
		Cylichnidae	<i>Cylichna cylindracea</i> (Pennant, 1777)	

**Tabella 13.** Elenco e collocazione sistematica dei taxa rinvenuti

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	45 di 81

Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Taxon
	Bivalvia	Arcoidea	Arcidae	<i>Arca noae</i> Linnaeus, 1758 <i>Barbatia barbata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Batharca philippina</i> (Nyst, 1848) <i>Scapharca inaequivalvis</i> (Bruguere, 1789)
		Nuculoida	Nuculidae	<i>Nucula nitidosa</i> Winckworth, 1930 <i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831
		Mytiloida	Mytilidae	<i>Modiolarca subpicta</i> (Cantraine, 1835) <i>Modiolula phaseolina</i> (Philippi, 1844) <i>Modiolus barbatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819
		Veneroida	Lucinidae	<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)
			Montacutidae	<i>Mysella bidentata</i> (Montagu, 1803)
			Mactridae	<i>Spisula subtruncata</i> (Da Costa, 1778)
			Pharellidae	<i>Phaxas adriaticus</i> (Coen, 1933)
			Tellinidae	<i>Tellina pulchella</i> Lamarck, 1818 <i>Tellina</i> sp.
			Donacidae	<i>Donax</i> sp.
			Semelidae	<i>Abra</i> sp.
			Solecurtidae	<i>Pharus legumen</i> J.E. Gray, 1840
			Kelliellidae	<i>Kelliella abyssicola</i> (Forbes, 1844)
			Veneridae	<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758) <i>Pitar</i> sp.
			Petricolidae	<i>Mysia undata</i> (Pennant, 1777)
		Myoida	Corbulidae	<i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792) <i>Lentidium mediterraneum</i> (Costa O.G., 1839)
		Pholadomyoida	Thraciidae	<i>Thracia papyracea</i> (Poli, 1791) <i>BIVALVIA</i> ind.
	Scaphopoda	Dentallida	Dentaliidae	<i>Dentalium</i> sp.
Annellida	Polychaeta	Phyllodocida	Aphroditidae	<i>APHRODITIDAE</i> ind.
			Sigalionidae	<i>Sthenelais</i> sp.
			Phyllodocidae	<i>Eteone</i> sp. <i>Phyllodoce</i> sp.
			Glyceridae	<i>Glycera</i> sp.
			Hesionidae	<i>HESIONIDAE</i> ind.
			Syllidae	<i>Brania</i> sp. <i>SYLLIDAE</i> ind.
			Nereididae	<i>NEREIDIDAE</i> ind.
			Nephtyidae	<i>Nephtys hombergi</i> Savigny, 1818 <i>Nephtys</i> sp.
		Eunicida	Onuphidae	<i>Onuphis</i> sp.
			Eunicidae	<i>Eunice vittata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Lysidice ninetta</i> Audouin & Milne-Edwards, 1833 <i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815)
			Lumbrineridae	<i>Lumbrineris</i> sp.
		Orbiniida	Orbiniidae	<i>ORBINIDAE</i> ind.
			Paraonidae	<i>PARAONIDAE</i> ind.

Tabella 14.

Elenco e collocazione sistematica dei taxa rinvenuti (continua).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE <b>Rapporto Finale</b>			Revisione: <b>00</b>
G.A.S. s.r.l.					<b>ANE001</b>
<b>Issued by</b>	<b>Checked by</b>	<b>Approved by</b>	<b>Rev. Date</b>	<b>File (*.doc):</b>	<b>Pagina</b>
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	46 di 81

Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Taxon
		Spionida	Aricidea	ARICIDEA ind.
			Spionidae	SPIONIDAE ind.
			Magelonoidae	<i>Magelona</i> sp.
			Cirratulidae	CIRRATULIDAE ind.
		Cossurida	Cossuridae	<i>Cossura soyeri</i> Laubier, 1962
		Sternaspida	Sternaspidae	<i>Sternaspis scutata</i> (Ranier, 1807)
		Capitellida	Maldanidae	<i>Maldane</i> sp.
			MALDANIDAE sp.	
			Capitellidae	CAPITELLIDAE ind.
		Opheliida	Scalibregmatidae	<i>Scalibregma inflatum</i> Rathke, 1843
		Oweniida	Oweniidae	<i>Myriochele oculata</i> Zachs, 1923
				<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841
		Terebellida	Ampharetidae	AMPHARETIDAE ind.
			Trichobranchiidae	TEREBELLIDAE ind.
		Sabellida	Sabellidae	SABELLIDAE ind.
			Serpulidae	SERPULIDAE ind.
<b>Arthropoda</b>	Crustacea Ostracoda	Myodocopida	Cypridinidae	CYPRIDINIDAE ind.
	Crustacea Malacostraca	Cumacea		CUMACEA ind.
		Tanaidacea	Apseudidae	<i>Apseudes</i> sp.
		Amphipoda	Ampeliscidae	<i>Ampelisca</i> sp.
			Corophiidae	COROPHIIDAE ind.
			Leucothoidae	LEUCOTHOIDAE ind.
			Gammaridae	<i>Trischizostoma</i> sp.
			Caprellidae	CAPRELLIDAE ind.
				GAMMARIDEA ind.
				GAMMARIDEA sp. 02
		Decapoda	Processidae	<i>Processa</i> sp.
			Upogebiidae	<i>Upogebia</i> sp.
			Paguridae	PAGURIDAE ind.
			Portunidae	<i>Liocarcinus</i> sp.
			Goneplacidae	<i>Goneplax rhomboides</i> (Linnaeus, 1758)
				DECAPODA ind.
<b>Phoronida</b>			Phoronidae	<i>Phoronis mülleri</i> Selys-Longchamps, 1903
<b>Echinodermata</b>	Holothurioidea	Dendrochirota	Cucumariidae	<i>Trachythyone elongata</i> (Düb. Kor., 1844)
		Apoda	Synaptidae	<i>Labidoplax digitata</i> (Montagu, 1815)
	Asteroidea	Phanerozonia	Astropctinidae	<i>Astropecten</i> sp.
	Ophiuroidea	Ophiurae	Amphiuridae	<i>Amphiura chiajei</i> Forbes, 1843
	Echinoidea	Spatangoida	Brissidae	<i>Brissopsis lyrifera</i> (Forbes, 1841)

**Tabella 15.**

**Elenco e collocazione sistematica dei taxa rinvenuti (continua).**

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	47 di 81

Taxon	S_01a	S_02a	S_03a	S_04a	S_05a	S_06a	S_07a	S_08a	S_09a	S_10a	S_11a	S_12a
ACTINIARIA ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANTHOZOA ind.	0	93	31	93	309	0	0	0	0	31	0	0
TURBELLARIA ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEMERTEA ind.	0	31	31	0	0	62	123	0	0	31	0	0
PRIAPULIDA ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
<i>Eulima glabra</i> (Da Costa, 1778)	0	0	0	62	62	278	31	0	31	123	31	0
<i>Turritella</i> sp.	0	0	0	0	31	0	31	0	0	31	31	370
RISSOIDAE ind.	0	0	0	0	0	0	0	62	31	0	216	123
<i>Hyalia vitrea</i> (Montagu, 1803)	0	0	0	0	0	0	0	93	0	31	370	154
<i>Aporrhais pespelecani</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0
<i>Calyptraea chinensis</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0
<i>Neverita josephina</i> Risso, 1826	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0
<i>Bolinus brandaris</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus)	62	0	0	62	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nassarius</i> sp.	0	123	370	278	278	0	62	0	0	31	0	0
<i>Bela nebula</i> (Montagu, 1803)	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mangelia</i> sp.	0	62	123	154	62	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysallida</i> sp.	0	31	123	62	154	0	0	0	0	62	0	0
<i>Eulimella</i> sp.	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0
<i>Odostomia</i> sp.	0	31	31	0	0	31	0	0	31	93	31	93
<i>Turbonilla</i> sp.	31	0	0	0	31	62	0	0	185	247	0	0
<i>Acteon tornatilis</i> (Lynneo, 1758)	0	0	31	0	0	31	0	0	0	0	0	0
<i>Cylichnina umbilicata</i> (Montagu, 1803)	0	0	648	154	216	0	123	123	154	31	0	0
<i>Volvulella acuminata</i> (Bruguière, 1792)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cylichna cylindracea</i> (Pennant, 1777)	123	0	31	0	0	154	0	0	0	0	62	0
<i>Arca noae</i> Linnaeus, 1758	62	0	0	0	0	31	0	0	0	31	0	0
<i>Barbatia barbata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	0

**Tabella 16.**

**Numero di individui/m<sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica a).**



 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	48 di 81

Taxon	S_01a	S_02a	S_03a	S_04a	S_05a	S_06a	S_07a	S_08a	S_09a	S_10a	S_11a	S_12a
<i>Batharca philippina</i> (Nyst, 1848)	0	556	31	0	62	0	0	0	31	0	0	0
<i>Scapharca inaequalvis</i> (Bruguiere, 1789)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nucula nitidosa</i> Winckworth, 1930	0	0	62	0	0	216	154	62	0	31	123	154
<i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831	0	0	0	0	0	0	340	123	309	185	185	62
<i>Modiolarca subpicta</i> (Cantraine, 1835)	0	93	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0
<i>Modiolula phaseolina</i> (Philippi, 1844)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0
<i>Modiolus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)	309	401	1142	309	278	62	31	0	0	62	0	0
<i>Mysella bidentata</i> (Montagu, 1803)	93	0	0	340	1451	6975	772	586	864	617	62	0
<i>Spisula subtruncata</i> (Da Costa, 1778)	0	0	62	31	31	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaxas adriaticus</i> (Coen, 1933)	0	0	0	31	31	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tellina pulchella</i> Lamarck, 1818	0	0	0	0	0	93	0	0	0	0	0	0
<i>Tellina</i> sp.	586	340	216	123	0	340	864	432	278	185	0	0
<i>Donax</i> sp.	648	772	340	278	62	0	0	0	0	0	0	0
<i>Abra</i> sp.	0	0	123	93	93	0	216	93	185	0	31	0
<i>Pharus legumen</i> J.E. Gray, 1840	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Kelliella abyssicola</i> (Forbes, 1844)	0	0	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0
<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)	4259	2654	16296	4815	4228	895	216	31	93	0	0	0
<i>Pitar</i> sp.	154	432	2222	432	586	988	93	154	31	123	0	0
<i>Mysia undata</i> (Pennant, 1777)	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	0
<i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792)	93	0	62	185	525	833	586	62	401	833	93	93
<i>Lentidium mediterraneum</i> (Costa O.G., 1839)	123	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thracia papyracea</i> (Poli, 1791)	1821	1512	2037	1204	463	0	0	0	0	0	0	0

**Tabella 17.** Numero di individui/m<sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica a) (continua).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	49 di 81

Taxon	S_01a	S_02a	S_03a	S_04a	S_05a	S_06a	S_07a	S_08a	S_09a	S_10a	S_11a	S_12a
BIVALVIA ind.	370	123	185	93	0	0	31	0	154	62	93	0
<i>Dentalium</i> sp.	0	0	62	123	216	741	1543	1173	278	679	93	31
APHRODITIDAE ind.	0	93	123	123	0	0	0	0	0	0	31	0
<i>Sthenelais</i> sp.	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	31
<i>Eteone</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyllodoce</i> sp.	0	0	31	0	0	0	31	31	0	0	0	0
<i>Glycera</i> sp.	62	31	0	0	31	93	123	0	93	123	0	31
HESIONIDAE ind.	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brania</i> sp.	0	62	93	0	31	0	62	0	31	0	31	31
SYLLIDAE ind.	0	0	0	0	0	0	123	0	0	0	0	0
NEREIDIDAE ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0
<i>Nephtys hombergi</i> Savigny, 1818	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	0
<i>Nephtys</i> sp.	957	1296	1728	494	494	401	988	93	216	123	0	62
<i>Onuphis</i> sp.	0	0	62	31	93	62	123	31	31	123	0	0
<i>Eunice vittata</i> (Delle Chiaje, 1828)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0
<i>Lysidice ninetta</i> Audouin & Milne-Edwards, 1833	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lumbrinereis</i> sp.	31	0	0	0	31	370	1852	525	1543	1914	648	895
ORBINIDAE ind.	0	123	340	93	0	93	1852	401	247	62	31	123
PARAONIDAE ind.	31	0	31	31	93	62	2068	772	864	340	370	525
ARICIDEA ind.	0	93	62	31	0	0	0	0	0	0	0	0
SPIONIDAE ind.	1605	8333	2685	3611	6451	3056	525	62	247	309	93	62
<i>Magelona</i> sp.	31	62	154	0	31	31	154	123	31	31	31	31
CIRRATULIDAE ind.	0	31	31	31	0	0	185	31	123	185	216	216
<i>Cossura soyeri</i> Laubier, 1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	154	309

**Tabella 18.**

**Numero di individui/m<sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica a) (continua).**

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	50 di 81

Taxon	S_01a	S_02a	S_03a	S_04a	S_05a	S_06a	S_07a	S_08a	S_09a	S_10a	S_11a	S_12a
<i>Sternaspis scutata</i> (Ranier, 1807)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	62	1944
<i>Maldane</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	0
MALDANIDAE sp.	0	0	0	0	0	0	0	31	31	0	0	0
CAPITELLIDAE ind.	31	154	216	278	432	340	710	340	216	31	31	62
<i>Scalibregma inflatum</i> Rathke, 1843	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myriochele oculata</i> Zachs, 1923	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841	1790	1327	463	494	679	123	31	0	0	31	31	0
AMPHARETIDAE ind.	62	0	0	0	31	0	0	0	0	31	0	0
TEREBELLIDAE ind.	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0
SABELLIDAE ind.	0	0	0	0	62	154	432	0	93	31	0	0
SERPULIDAE ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CYPRIDINIDAE ind.	31	31	31	0	93	0	0	0	0	0	0	0
OSTRACODA sp.	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0
CUMACEA ind.	93	31	31	0	31	31	0	0	0	0	31	0
<i>Apseudes</i> sp.	1296	988	617	278	154	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ampelisca</i> sp.	62	93	93	31	62	62	370	185	216	93	0	0
COROPHIIDAE ind.	0	0	0	31	31	0	0	0	0	0	0	0
LEUCOTHOIDAE ind.	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0
<i>Trischizostoma</i> sp.	0	62	62	31	31	62	62	0	0	0	62	0
CAPRELLIDAE ind.	154	93	93	154	0	31	0	0	0	0	0	0
GAMMARIDEA ind.	31	62	123	0	62	62	0	0	0	31	31	0
GAMMARIDEA sp. 02	0	0	0	93	0	0	216	31	62	154	31	0
<i>Processa</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Upogebia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	710	0	0	0	0
PAGURIDAE ind.	31	0	0	0	31	62	0	0	0	0	0	62

**Tabella 19.** Numero di individui/m<sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica a) (continua).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	51 di 81

Taxon	S_01a	S_02a	S_03a	S_04a	S_05a	S_06a	S_07a	S_08a	S_09a	S_10a	S_11a	S_12a
<i>Liocarcinus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Goneplax romboides</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DECAPODA ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0
<i>Phoronis mülleri</i> Selys-Longchamps, 1903	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trachythyone elongata</i> (Düb. Kor., 1844)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0
<i>Labidoplax digitata</i> (Montagu, 1815)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	93
<i>Astropecten</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes, 1843	0	62	0	93	247	1667	0	0	0	0	0	0
<i>Brissopsis lyrifera</i> (Forbes, 1841)	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabella 20.** Numero di individui/m<sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica a) (continua).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	52 di 81

Taxon	S_01b	S_02b	S_03b	S_04b	S_05b	S_06b	S_07b	S_08b	S_09b	S_10b	S_11b	S_12b
ACTINIARIA ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	0	0
ANTHOZOA ind.	0	93	0	123	0	0	0	0	0	0	0	0
TURBELLARIA ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0
NEMERTEA ind.	0	31	31	0	0	0	62	31	0	0	62	0
PRIAPULIDA ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eulima glabra</i> (Da Costa, 1778)	0	0	0	62	0	247	0	0	31	154	62	0
<i>Turritella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	31	31	62	62	216	340
RISSOIDAE ind.	0	0	0	0	0	0	93	0	0	0	278	0
<i>Hyala vitrea</i> (Montagu, 1803)	62	0	0	0	0	154	247	0	0	31	988	62
<i>Aporrhais pespelecani</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0
<i>Calyptraea chinensis</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	31	0
<i>Neverita josephinia</i> Risso, 1826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolinus brandaris</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31	0	0
<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus)	31	0	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nassarius</i> sp.	0	216	370	247	586	93	0	0	93	0	0	0
<i>Bela nebula</i> (Montagu, 1803)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mangelia</i> sp.	0	93	93	93	93	0	0	0	0	0	0	62
<i>Chrysallida</i> sp.	0	62	62	0	216	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eulimella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	31	0
<i>Odostomia</i> sp.	0	62	62	0	31	62	0	0	62	93	0	123
<i>Turbonilla</i> sp.	31	0	31	0	31	62	0	0	62	62	0	0
<i>Acteon tornatilis</i> (Lynneo, 1758)	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cylichnina umbilicata</i> (Montagu, 1803)	123	31	556	0	309	31	62	62	216	123	0	0
<i>Volvulella acuminata</i> (Bruguière, 1792)	0	0	0	0	31	0	0	0	31	0	0	0
<i>Cylichna cylindracea</i> (Pennant, 1777)	0	0	0	0	0	31	0	62	0	0	0	0
<i>Arca noae</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Barbatia barbata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabella 21.** Numero di individui/m<sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica b).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	53 di 81

Taxon	S_01b	S_02b	S_03b	S_04b	S_05b	S_06b	S_07b	S_08b	S_09b	S_10b	S_11b	S_12b
<i>Batharca philippina</i> (Nyst, 1848)	0	309	123	62	0	185	0	31	0	0	0	0
<i>Scapharca inaequalis</i> (Bruguiere, 1789)	0	0	0	0	0	0	0	0	31	123	0	0
<i>Nucula nitidosa</i> Winckworth, 1930	0	0	31	0	93	309	123	0	62	123	123	93
<i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831	0	0	0	0	0	216	432	31	154	370	401	93
<i>Modiolarca subpicta</i> (Cantraine, 1835)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Modiolula phaseolina</i> (Philippi, 1844)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Modiolus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0
<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)	123	31	1420	93	370	93	31	0	0	31	0	0
<i>Mysella bidentata</i> (Montagu, 1803)	0	31	525	247	617	1173	556	154	741	833	0	0
<i>Spisula subtruncata</i> (Da Costa, 1778)	31	31	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaxas adriaticus</i> (Coen, 1933)	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tellina pulchella</i> Lamarck, 1818	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tellina</i> sp.	340	216	309	340	216	370	710	62	154	216	0	0
<i>Donax</i> sp.	895	617	370	278	62	0	0	0	0	0	0	0
<i>Abra</i> sp.	0	31	0	0	0	0	0	31	62	154	31	62
<i>Pharus legumen</i> J.E. Gray, 1840	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0
<i>Kelliella abyssicola</i> (Forbes, 1844)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)	3025	2747	20555	2315	9259	926	401	0	0	0	0	0
<i>Pitar</i> sp.	93	309	2099	340	1543	895	123	0	93	309	0	0
<i>Mysia undata</i> (Pennant, 1777)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792)	0	31	185	154	833	247	679	31	494	617	31	93
<i>Lentidium mediterraneum</i> (Costa O.G., 1839)	278	31	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thracia papyracea</i> (Poli, 1791)	1142	1451	3580	710	710	0	0	0	0	0	0	0
BIVALVIA ind.	123	93	0	0	62	62	0	93	31	0	0	31

**Tabella 22.** Numero di individui/m<sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica b) (continua).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	54 di 81

Taxon	S_01b	S_02b	S_03b	S_04b	S_05b	S_06b	S_07b	S_08b	S_09b	S_10b	S_11b	S_12b
<i>Dentalium</i> sp.	0	31	154	93	154	679	1481	957	1019	1420	62	0
APHRODITIDAE ind.	62	123	185	62	0	31	0	0	0	0	31	31
<i>Sthenelais</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eteone</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0
<i>Phyllodoce</i> sp.	0	0	62	0	0	31	0	0	123	31	0	0
<i>Glycera</i> sp.	0	0	0	0	216	31	62	154	62	93	93	31
HESIONIDAE ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brania</i> sp.	0	0	62	31	31	0	0	62	0	0	0	0
SYLLIDAE ind.	0	0	31	0	0	0	123	93	93	62	0	0
NEREIDIDAE ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31	31
<i>Nephtys hombergi</i> Savigny, 1818	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nephtys</i> sp.	772	1019	1451	802	123	123	432	93	154	123	62	31
<i>Onuphis</i> sp.	0	0	31	31	0	154	154	123	0	31	0	0
<i>Eunice vittata</i> (Delle Chiaje, 1828)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lysidice ninetta</i> Audouin & Milne-Edwards, 1833	0	0	0	0	0	0	31	0	0	31	0	0
<i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815)	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0
<i>Lumbrinereis</i> sp.	0	0	0	0	31	216	1667	1173	1235	1790	2160	864
ORBINIDAE ind.	0	31	247	0	370	31	741	679	0	432	31	185
PARAONIDAE ind.	0	31	0	0	0	216	1698	3765	309	957	525	370
ARICIDEA ind.	0	123	154	0	0	0	0	0	0	31	0	0
SPIONIDAE ind.	1019	9105	3457	3302	1296	586	401	401	247	370	154	62
<i>Magelona</i> sp.	31	0	31	62	0	0	123	185	93	62	62	93
CIRRATULIDAE ind.	0	0	93	0	31	31	123	216	31	154	185	309
<i>Cossura soyeri</i> Laubier, 1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	185	247
<i>Sternaspis scutata</i> (Ranier, 1807)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	802

**Tabella 23.**

**Numero di individui/m<sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica b) (continua).**

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	55 di 81

Taxon	S_01b	S_02b	S_03b	S_04b	S_05b	S_06b	S_07b	S_08b	S_09b	S_10b	S_11b	S_12b
<i>Maldane</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MALDANIDAE sp.	0	0	0	31	0	0	31	340	0	93	93	0
CAPITELLIDAE ind.	0	216	185	216	370	62	802	525	62	123	62	31
<i>Scalibregma inflatum</i> Rathke, 1843	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0
<i>Myriochele oculata</i> Zachs, 1923	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0
<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841	1574	988	309	741	185	772	0	0	0	0	0	0
AMPHARETIDAE ind.	0	62	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0
TEREBELLIDAE ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SABELLIDAE ind.	31	62	0	0	0	0	340	216	123	0	0	0
SERPULIDAE ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0
CYPRIDINIDAE ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OSTRACODA sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUMACEA ind.	93	62	62	31	0	0	31	0	62	0	31	62
<i>Apseudes</i> sp.	710	895	926	93	0	0	0	62	0	0	0	31
<i>Ampelisca</i> sp.	31	0	154	31	0	0	278	123	185	247	62	0
COROPHIIDAE ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	62
LEUCOTHOIDAE ind.	0	31	0	0	0	0	0	31	31	0	0	0
<i>Trischizostoma</i> sp.	0	62	62	31	0	0	0	0	0	0	0	0
CAPRELLIDAE ind.	62	123	62	123	62	0	0	0	31	0	0	0
GAMMARIDEA ind.	62	62	0	154	0	0	31	31	0	0	0	0
GAMMARIDEA sp. 02	0	0	0	0	0	0	216	278	154	154	216	31
<i>Processa</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
<i>Upogebia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAGURIDAE ind.	0	0	31	0	0	31	0	0	0	0	0	0
<i>Liocarcinus</i> sp.	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0

**Tabella 24.** Numero di individui/m<sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica b) (continua).



 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	56 di 81

Taxon	S_01b	S_02b	S_03b	S_04b	S_05b	S_06b	S_07b	S_08b	S_09b	S_10b	S_11b	S_12b
<i>Goneplax romboides</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0
DECAPODA ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phoronis mülleri</i> Selys-Longchamps, 1903	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trachythyone elongata</i> (Düb. Kor., 1844)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Labidoplax digitata</i> (Montagu, 1815)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0
<i>Astropecten</i> sp.	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes, 1843	0	31	31	93	123	556	31	31	31	0	0	0
<i>Brissopsis lyrifera</i> (Forbes, 1841)	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabella 25.** Numero di individui/m<sup>2</sup> rilevati nelle 12 stazioni (replica b) (continua).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	57 di 81

Nelle stazioni campionate S\_01, da S\_03 a S\_06 predominano per abbondanza i Molluschi mentre nelle stazioni S\_02, S\_07, S\_08 e da S\_11 a S\_12 predominano gli Anellidi Policheti. Nelle stazioni S\_09 ed S\_10 le abbondanze dei due gruppi presentano valori percentuali simili. Complessivamente che i Molluschi vanno dal 20.69% (S\_12) al 78.77% (S\_03) della comunità totale, mentre gli Anellidi Policheti vanno dal 17.69% (S\_03) al 75.24% (S\_12). Molluschi e Policheti costituiscono i Phylum maggiormente diversificati con rispettivamente 48 e 34 taxa individuati; 4 taxa di Policheti sono presenti in tutte le stazioni analizzate.

Lungo il percorso indagato è possibile distinguere due regioni zoocenotiche distinte, contraddistinte da una variazione nella composizione specifica. La prima va dalla stazione più costiera a S\_06 (0-10 m di profondità) ed è caratterizzata da una facies a vongole (*Chamelea gallina*), cui si associano i policheti spionidi e *Owenia fusiformis*; inoltre fino alla stazione S\_05 risulta abbondante anche i molluschi *Thracia papyracea* e *Pitar* sp. In questa regione predominano per abbondanza i Molluschi. La seconda zoocenosi va da S\_07 a S\_12 (11-23 m di profondità) vede la predominanza degli Anellidi Policheti ed è caratterizzata da una facies in cui diminuiscono in abbondanza percentuale i policheti spionidi, sostituiti progressivamente dai policheti paraonidi e *Lumbrinereis* sp. e dal bivalve *Mysella bidentata*.

Lungo il percorso del sealine è possibile osservare un gradiente nella composizione delle comunità bentoniche. Andando dalla postazione più prossima alla costa verso l'SPM si ha un aumento dell'abbondanza complessiva dei Policheti e contemporaneamente si osserva una riduzione nell'abbondanza dei Molluschi. Lungo il percorso si osserva anche un netto decremento nell'abbondanza complessiva di organismi passando dalla stazione S\_06 alla S\_07 ed un più lieve decremento nel numero di specie passando dalla stazione S\_11 alla S\_12.

Tale zonazione biocenotica può essere determinata dalle condizioni ambientali altamente selettive, tra cui potrebbe avere un ruolo determinante l'elevato idrodinamismo tipico dei fondali poco profondi nonché dalla variazione della composizione granulometrica dei sedimenti (vedi §5.2.2).

La seguente Tabella 26 e la Figura 19 riportano i 10 taxa mediamente più abbondanti nelle 12 stazioni campionate:

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	58 di 81

Specie ↓ stazioni →	S_01	S_02	S_03	S_04	S_05	S_06	S_07	S_08	S_09	S_10	S_11	S_12
<b>Chamelea gallina</b>	28.16%	13.51%	52.93%	27.47%	37.00%	6.64%	2.22%	0.19%	0.67%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>SPIONIDAE ind.</b>	10.14%	43.63%	8.82%	26.63%	21.25%	13.27%	3.34%	2.79%	3.60%	3.99%	2.42%	1.25%
<b>Lumbrinereis sp.</b>	0.12%	0.00%	0.00%	0.00%	0.17%	2.14%	12.68%	10.22%	20.22%	21.78%	27.58%	17.87%
<b>Mysella bidentata</b>	0.36%	0.08%	0.75%	2.26%	5.67%	29.70%	4.78%	4.46%	11.69%	8.53%	0.61%	0.00%
<b>Thracia papyracea</b>	11.46%	7.41%	8.07%	7.37%	3.22%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>PARAONIDAE ind.</b>	0.12%	0.08%	0.04%	0.12%	0.25%	1.01%	13.57%	27.32%	8.54%	7.62%	8.79%	9.09%
<b>Nephtys sp.</b>	6.68%	5.79%	4.57%	4.99%	1.69%	1.91%	5.12%	1.12%	2.70%	1.45%	0.61%	0.94%
<b>Pitar sp.</b>	0.95%	1.85%	6.21%	2.97%	5.84%	6.86%	0.78%	0.93%	0.90%	2.54%	0.00%	0.00%
<b>Dentalium sp.</b>	0.00%	0.08%	0.31%	0.83%	1.02%	5.17%	10.90%	12.83%	9.44%	12.34%	1.52%	0.31%
<b>Owenia fusiformis</b>	13.01%	5.79%	1.11%	4.76%	2.37%	3.26%	0.11%	0.00%	0.00%	0.18%	0.30%	0.00%
<b>Tot.</b>	<b>71.00%</b>	<b>78.22%</b>	<b>82.80%</b>	<b>77.41%</b>	<b>78.49%</b>	<b>69.97%</b>	<b>53.50%</b>	<b>59.85%</b>	<b>57.75%</b>	<b>58.44%</b>	<b>41.82%</b>	<b>29.47%</b>

Tabella 26.

Percentuali dei 10 taxa più abbondanti presenti in ogni stazione.

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	59 di 81

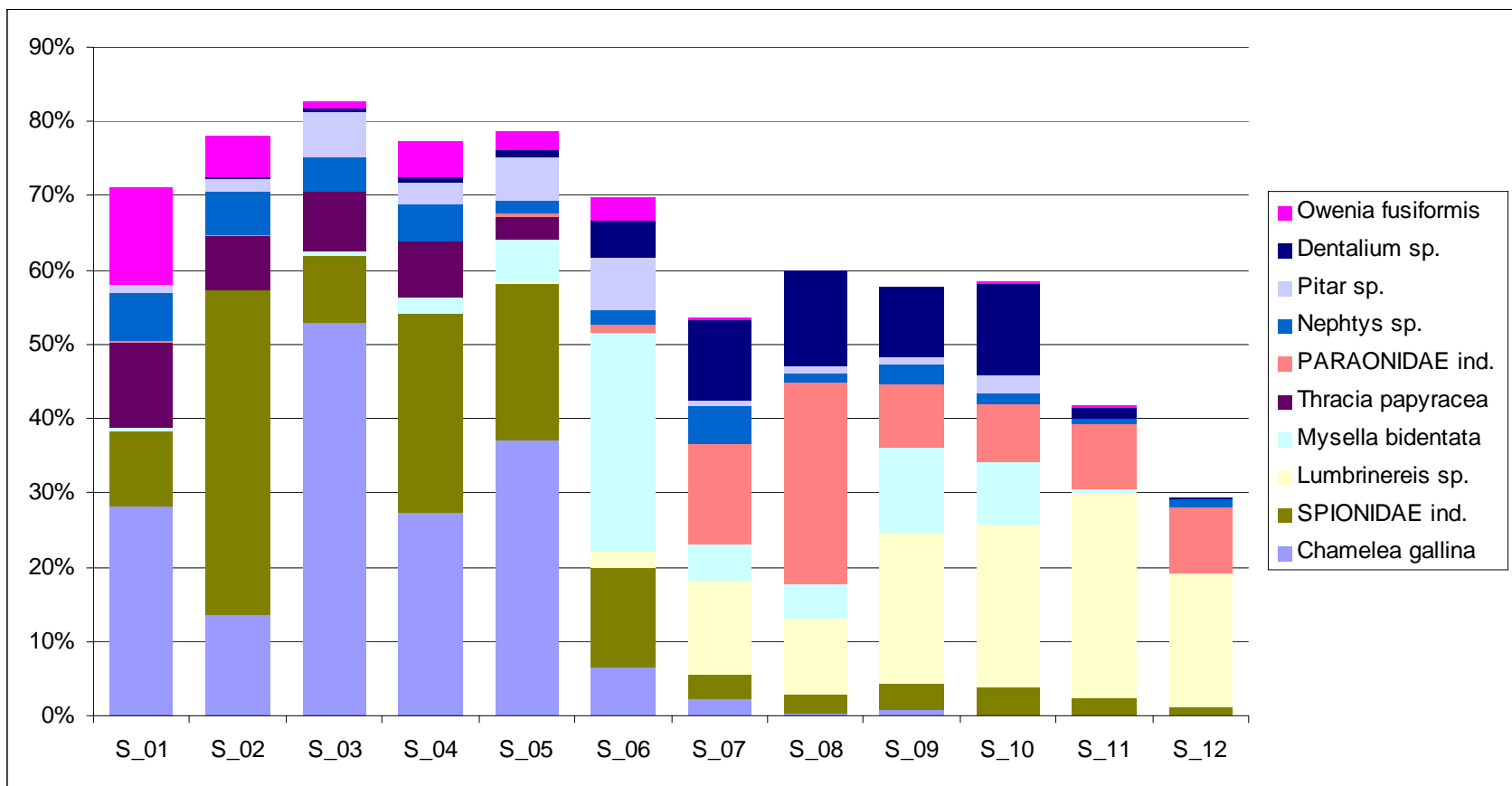


Figura 19. Diagramma rappresentativo dei 10 taxa più abbondanti presenti in ogni stazione.

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	60 di 81

La zona campionata comprende due delle biocenosi definite da Vatova (1949) e Gamulin-Brida (1967). Al largo si trova la *Biocenosi dei fanghi costieri terrigeni* ed in particolare la facies denominata "*Turritella tricarinata*, *F. communis*". Tale biocenosi si estende lungo la costa occidentale e centrale dell'Adriatico, nella fascia compresa tra le isobate dei 20 (più raramente 14-18) metri fino a quella dei 100-130 metri, su fondali melmosi. Sotto costa si trova la *Biocenosi delle sabbie fini ben calibrate*. Tale biocenosi si estende lungo la costa occidentale dell'Adriatico, nella fascia compresa tra le isobate da 0 metri fino a quella dei 15-20 metri, su fondali costieri fangoso-sabbiosi (vedi Figura 20).

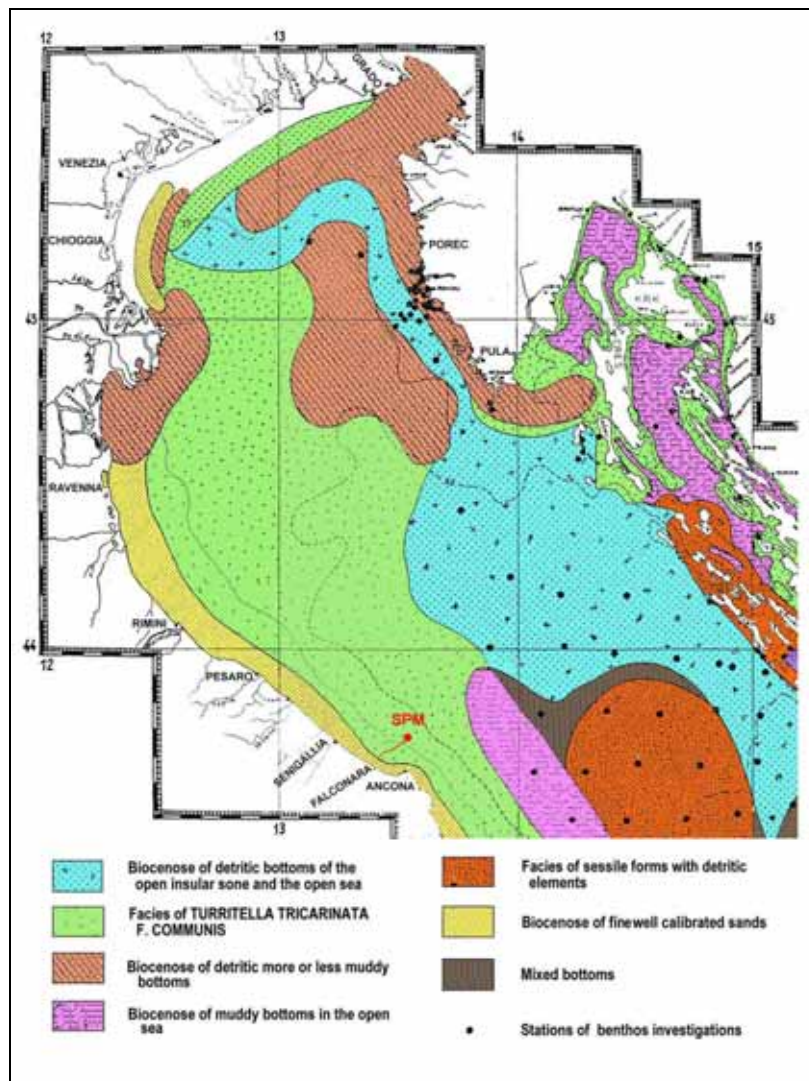
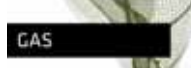


Figura 20. Distribuzione delle biocenosi nell'area di interesse (da Gamulin - Brida H., 1967, modificato).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	61 di 81

Per una più completa analisi del grado di diversità delle comunità bentoniche campionate sono stati calcolati gli indici di diversità, di ricchezza e di omogeneità relativi ai singoli campionamenti. Tali indici sono riportati nella seguente Tabella 27 e nella Figura 21 e Figura 22.

repliche→ campioni↓	a			b		
	H'	H max	J	H'	H max	J
S_01	2.43	3.47	0.70	2.35	3.22	0.73
S_02	2.26	3.58	0.63	2.09	3.64	0.57
S_03	2.01	3.74	0.54	1.92	3.69	0.52
S_04	2.41	3.64	0.66	2.47	3.50	0.71
S_05	2.34	3.74	0.63	2.04	3.37	0.61
S_06	2.33	3.64	0.64	2.95	3.53	0.84
S_07	2.92	3.64	0.80	2.93	3.58	0.82
S_08	2.71	3.30	0.82	2.45	3.53	0.70
S_09	2.83	3.43	0.82	2.94	3.66	0.80
S_10	2.84	3.71	0.77	2.92	3.66	0.80
S_11	3.06	3.56	0.86	2.55	3.50	0.73
S_12	2.34	3.18	0.74	2.67	3.30	0.81

**Tabella 27.** Indici di diversità, ricchezza e di omogeneità.

L'indice di diversità di Shannon H' varia da 1,92 (S\_03b) a 3.06 (S\_11a). L'indice di equidistribuzione di Pielou (J) oscilla da un valore minimo di 0.52 (S\_03b) ad un valore massimo di 0.86 (S\_11a). Dai valori degli indici si deduce che le comunità bentoniche campionate sono abbastanza equilibrate anche se è possibile osservare variazioni significative degli indici lungo il percorso del sealine, soprattutto nelle stazioni in prossimità della costa che, seppur presentando il maggior numero di specie, mostrano una dominanza in abbondanza di poche specie (*Chamelea gallina*, *Thracia papyracea*, *Pitar* sp., Spionidi). Questo può essere il risultato delle condizioni ambientali altamente selettive, tra cui potrebbe avere un ruolo determinante l'elevato idrodinamismo tipico dei fondali poco profondi.

Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	62 di 81

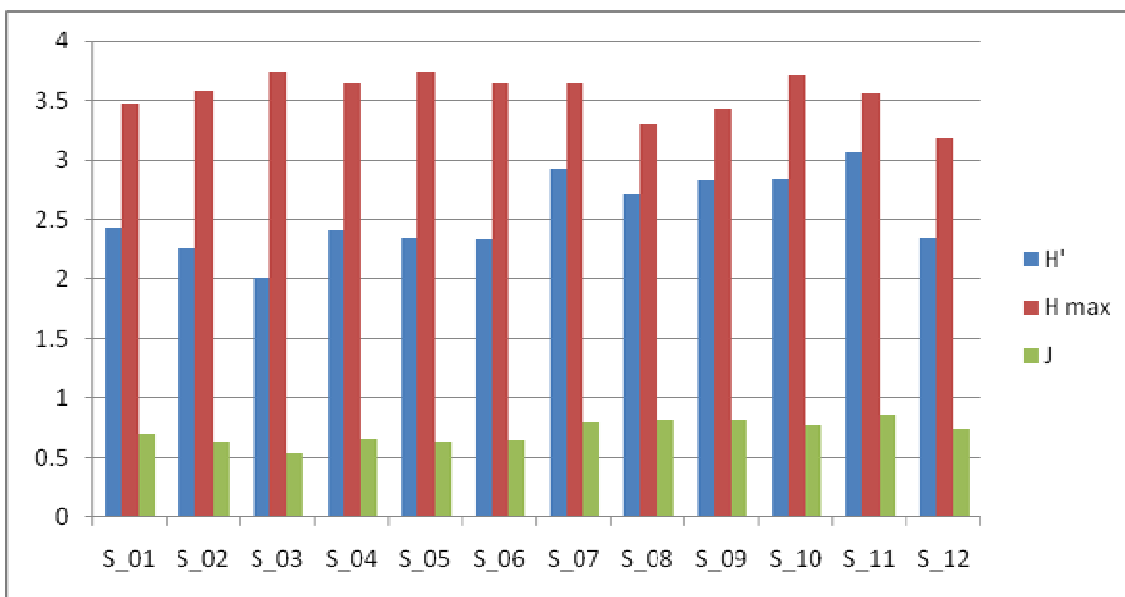


Figura 21. Comunità macrobentoniche: rapporti fra i valori degli indici (replica a).

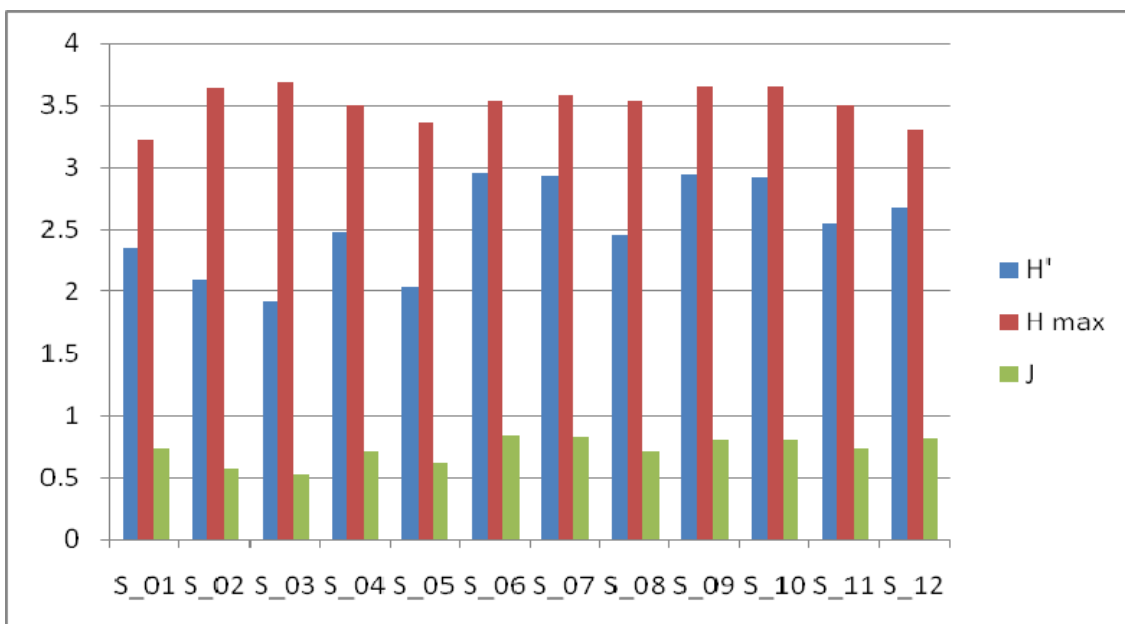


Figura 22. Comunità macrobentoniche: rapporti fra i valori degli indici (replica b).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	63 di 81

## 5.3 RISULTATI DELLE ANALISI: POSTAZIONE SPM

### 5.3.1 Caratteristiche Termiche

Nelle postazioni prese in esame (P1 e P4, Figura 23) i valori di temperatura rilevano un termocline ben marcato intorno ai 10m di profondità.

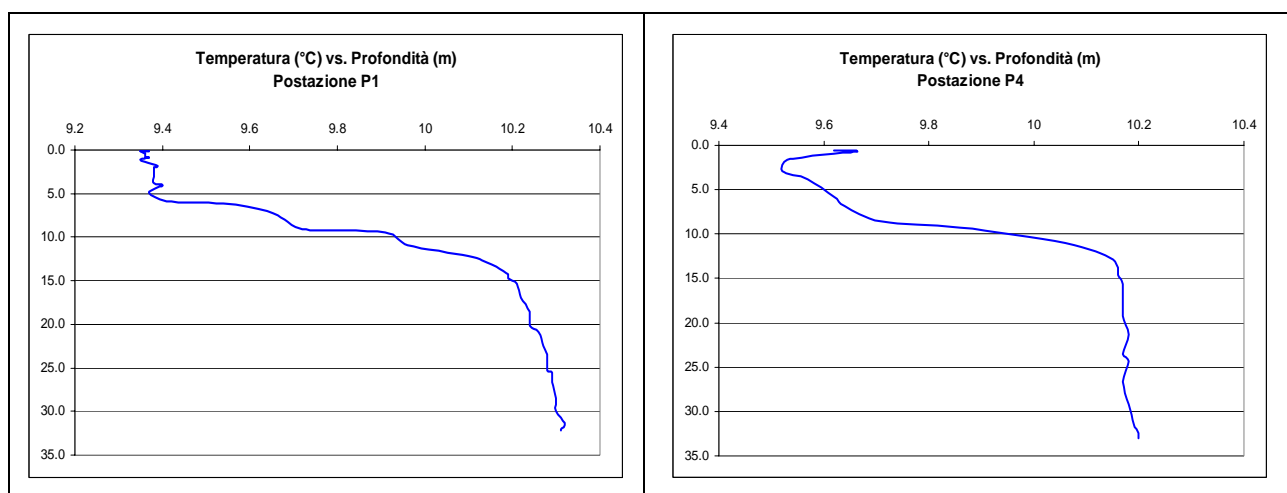


Figura 23. Profili di Temperatura (°C) nelle postazioni P1 e P4.

### 5.3.2 Caratteristiche Fisiche e Chimiche delle Acque

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i parametri fisico-chimici ricavati dalla sonda CTD nella postazione P1 (Tabella 28 e Tabella 29) e P4 (Tabella 30).

Profondità (m)	T (°C)	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (ml/l)	pH
0.1	9.36	35.3	8.86	7.76
0.1	9.37	35.2	8.89	7.77
0.1	9.35	35.2	8.92	7.78
0.4	9.36	35.2	8.85	7.76
0.5	9.36	35.2	8.82	7.79
0.8	9.36	35.4	8.78	7.79
0.9	9.36	35.2	8.85	7.73
0.9	9.37	35.2	8.83	7.74
1.1	9.35	35.4	8.88	7.73
1.4	9.36	35.2	8.75	7.8

Tabella 28. Postazione P1: valori dei parametri fisico-chimici delle acque.



 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE <b>Rapporto Finale</b>			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	64 di 81

Profondità (m)	T °C	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (ml/l)	pH
1.8	9.39	35.2	8.73	7.81
2.0	9.38	35.3	8.71	7.81
2.3	9.38	35.3	8.71	7.82
3.1	9.38	35.3	8.71	7.83
3.8	9.38	35.3	8.72	7.83
4.1	9.4	35.3	8.71	7.84
4.9	9.37	35.3	8.72	7.84
5.9	9.41	35.4	8.77	7.85
6.1	9.54	35.4	8.77	7.85
7.0	9.64	35.4	8.73	7.86
8.0	9.68	35.4	8.75	7.87
9.1	9.72	35.4	8.73	7.87
9.5	9.91	35.4	8.68	7.88
10.9	9.96	35.3	8.64	7.88
12.1	10.1	35.4	8.62	7.89
12.7	10.13	35.4	8.54	7.89
13.6	10.17	35.5	8.48	7.89
13.6	10.17	35.5	8.44	7.9
14.2	10.19	35.5	8.41	7.9
14.7	10.19	35.6	8.37	7.91
15.3	10.21	35.6	8.33	7.91
16.9	10.22	35.6	8.33	7.92
18.6	10.24	35.6	8.34	7.92
20.2	10.24	35.7	8.33	7.93
20.9	10.26	35.7	8.34	7.93
22.5	10.27	35.7	8.32	7.93
23.5	10.28	35.8	8.29	7.94
25.3	10.28	35.9	8.27	7.94
25.6	10.29	35.8	8.25	7.94
26.6	10.29	36.0	8.23	7.95
28.5	10.3	36.0	8.2	7.95
30.0	10.3	35.9	8.2	7.96
31.3	10.32	36.0	8.19	7.96
32.1	10.31	36.1	8.17	7.96
32.2	10.31	36.0	8.16	7.97

Tabella 29.

Postazione P1: valori dei parametri fisico-chimici delle acque (continua).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE <b>Rapporto Finale</b>			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	65 di 81

Profondità	T	Salinità	Ossigeno disciolto	pH
(m)	°C	(psu)	(ml/l)	
0.6	9.62	35.2	8.20	8.10
0.7	9.66	35.2	8.16	8.10
1.6	9.53	35.2	8.43	8.10
2.9	9.52	35.4	8.22	8.10
3.8	9.57	35.3	8.15	8.10
5.8	9.62	35.4	8.25	8.10
6.8	9.64	35.4	8.26	8.10
8.6	9.71	35.4	8.20	8.10
9.3	9.86	35.4	8.18	8.09
11.0	10.06	35.4	8.24	8.09
12.9	10.15	35.4	8.09	8.09
14.6	10.16	35.5	8.07	8.09
15.7	10.17	35.5	8.00	8.09
17.8	10.17	35.5	7.98	8.09
19.2	10.17	35.5	7.93	8.09
21.3	10.18	35.5	7.91	8.09
23.5	10.17	35.6	7.89	8.10
24.3	10.18	35.7	7.86	8.10
26.7	10.17	35.7	7.84	8.09
29.2	10.18	35.8	7.83	8.10
31.4	10.19	36.0	7.81	8.09
32.5	10.2	36.2	7.75	8.09
32.9	10.2	36.1	7.79	8.09
33.0	10.2	36.2	7.77	8.09

**Tabella 30.** Postazione P4: valori dei parametri fisico-chimici delle acque.

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	66 di 81

## Salinit 

La distribuzione verticale dei valori di salinit  rileva un gradiente alino che aumenta in profondit . Nelle due aree esaminate (P1 e P4) si ha un andamento pressoch  identico dei valori di salinit  (Figura 24).

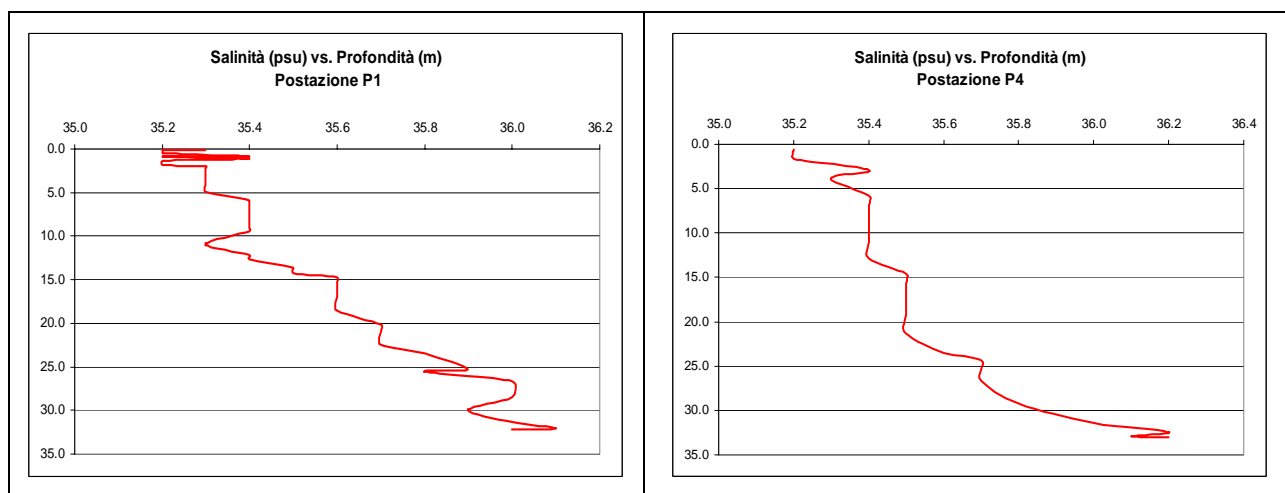


Figura 24. Profili di Salinit  (psu) nelle postazioni P1 e P4.

## Ossigeno disciolto

La concentrazione dell'ossigeno disciolto   usualmente utilizzata come indicatore della salute degli ambienti acquatici. L'ossigeno disciolto   in relazione inversa con temperatura e salinit  ed   fortemente influenzato dalla velocit  del vento, dalla turbolenza dell'acqua e dall'attivit  fotosintetica da parte del fitoplancton nonch  dalla presenza di reazioni che consumino ossigeno. In particolare negli strati superficiali delle acque costiere, la sua concentrazione   influenzata prevalentemente dai processi di produzione ad opera del fitoplancton in crescita.

Nelle due stazioni   stata riscontrata una diminuzione della concentrazione di ossigeno disciolto all'aumentare della profondit  (Figura 25), con valori compresi tra 8.1 ed 8.9ml/l nella stazione P1 e tra 7.7 e 8.4ml/L nella stazione P4. Si tratta di valori abbastanza alti tipici dei mesi invernali-primaverili, quando oltre alle basse temperature dell'acqua che favoriscono la solubilizzazione dell'ossigeno si assiste anche alla rapida ripresa dei cicli algali che ne contribuiscono a mantenere elevata la concentrazione.

					SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale		Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.		ANE001					
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):		Pagina	
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc		67 di 81	

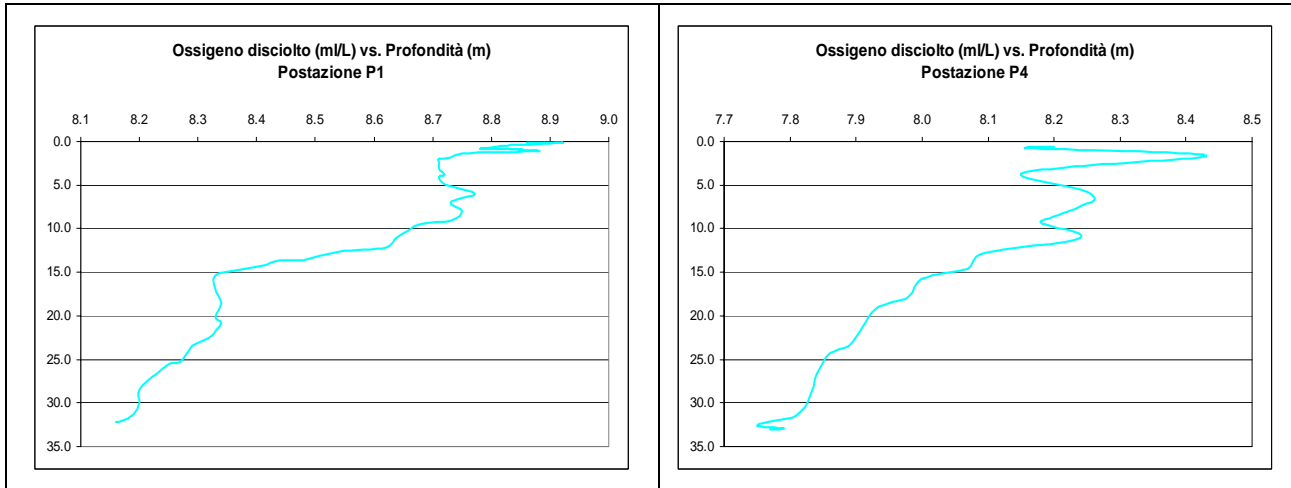


Figura 25. Profili di Ossigeno disciolto (ml/L) nelle postazioni P1 e P4.

## pH

Nella postazione P1 si registra un debole gradiente verticale, aumentando il valore di pH con la profondità, da 7.75 a circa 8.00; nella postazione P4 invece, l'andamento del pH si mantiene più o meno costante intorno a 8.10 con alcune oscillazioni (Figura 26).

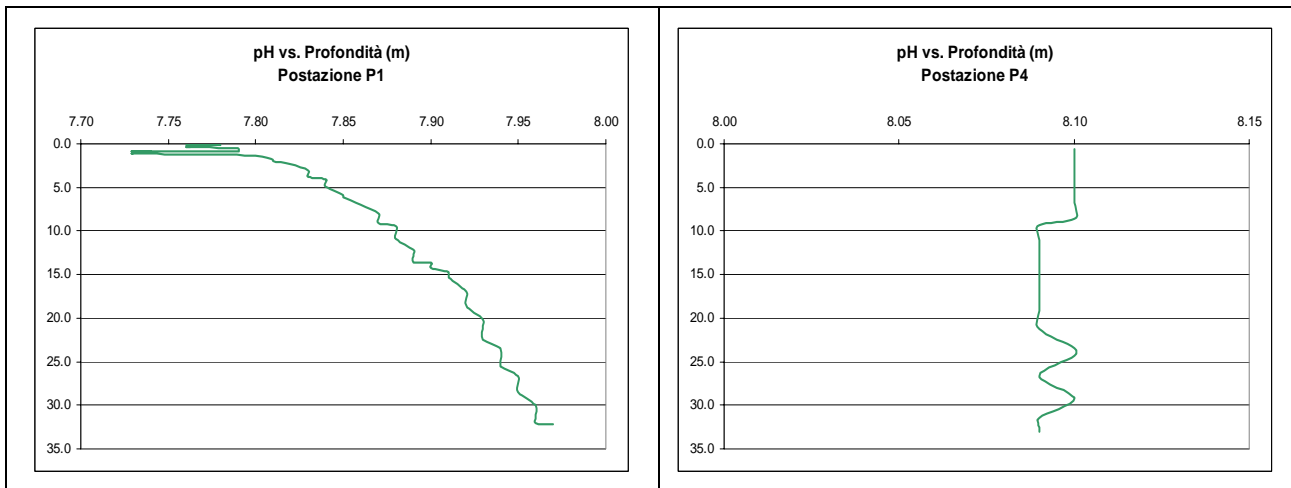


Figura 26. Profili di pH nelle postazioni P1 e P4.

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	68 di 81

## Idrocarburi, sostanza organica e nutrienti (Tabella 31)

In tutti i campioni prelevati le concentrazioni di Idrocarburi totali sono molto modeste al di sotto del limite di rilevabilità (<0.005 mg/L).

Le concentrazioni di TOC sono praticamente costanti nelle due stazioni e alle tre profondità di campionamento: non si registrano variazioni verticali e spaziali di TOC, che presenta valori compresi tra un minimo di 4.0mg/l (P1 postazione prossima al fondo) e 4.8mg/l (P1, postazione superficiale).

In tutte le stazioni le concentrazioni di azoto ammoniacale sono al di sotto del limite di rilevabilità (<0.42 µg/L). Le concentrazioni di azoto nitrico sono leggermente maggiori nella stazione P1 rispetto a P4; per ogni stazione la concentrazione maggiore si trova in superficie.

Le concentrazioni di Fosforo totale, oltre che dipendere dai regimi fluviali, risentono fortemente del particolato organico in sospensione nella colonna d'acqua, sia esso di origine detritica o fitoplanctonica. Le concentrazioni di Fosforo (Ortofossato e Fosforo totale) possono considerarsi medio-basse. In base alle indicazioni di Vollenweider (1968) le concentrazioni medie di Fosforo totale per le stazioni esaminate potrebbero essere considerate proprie di ambienti oligotrofi, essendo il fosforo un elemento limitante per la produzione primaria. Le concentrazioni di Fosforo totale non presentano grandi variazioni tra le due stazioni campionate; la concentrazione di Ortofossato è maggiore in superficie nella stazione P1 e maggiore in profondità a P4.

CAMPIONE		P1 0.5 sup	P1 16m	P1 0.5 inf	P4 0.5 sup	P4 16m	P4 0.5 inf
		0.5m	16m	31.5m	0.5m	16m	31.5m
<b>PARAMETRI CHIMICI</b>	U.M.						
<b>TOC</b>	mg/L	4.8	4.6	4.0	4.2	4.2	4.4
<b>Azoto ammoniacale (N)</b>	µg/L	< 0.42	< 0.42	< 0.42	< 0.42	< 0.42	< 0.42
<b>Azoto nitrico (N)</b>	µg/L	41.8	29.5	29.5	41.1	12.5	26.2
<b>Fosforo totale (P)</b>	µg/L	16.8	11.8	10.8	11.2	7.3	16.0
<b>Ortofossati (ione fosfato)</b>	µg/L	21.1	15.7	12.3	12.2	7.44	26.9
<b>Idrocarburi totali I.R.</b>	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>	U.M.						
<b>Carica batterica batteri eterotrofi</b>	UFC/mL	8.0 x10 <sup>^1</sup>	7.5 x10 <sup>^1</sup>	2.8 x10 <sup>^2</sup>	1.7 x10 <sup>^2</sup>	1.5 x10 <sup>^1</sup>	8.0 x10 <sup>^1</sup>

**Tabella 31.** Parametri chimici e microbiologici delle acque; UFC = Unità Formanti Colonia.

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	69 di 81

### Pigmenti clorofilliani

Le concentrazioni di pigmenti clorofilliani sono risultate inferiori al limite di rilevabilità. I valori sono tipici di acque con bassa produttività primaria (Tabella 32).

CAMPIONE		P1 0.5 sup	P1 16m	P1 0.5 inf	P4 0.5 sup	P4 16m	P4 0.5 inf
Clorofilla "a"	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

**Tabella 32.** Misura della Clorofilla "a".

### 5.3.3 Caratteristiche Microbiologiche delle Acque

La carica batterica eterotrofa presente nelle acque va da un valore minimo nella postazione P4 di  $1.5 \times 10^1$  UFC/mL ad un valore massimo nella postazione P4 di  $2.8 \times 10^2$  UFC/mL.

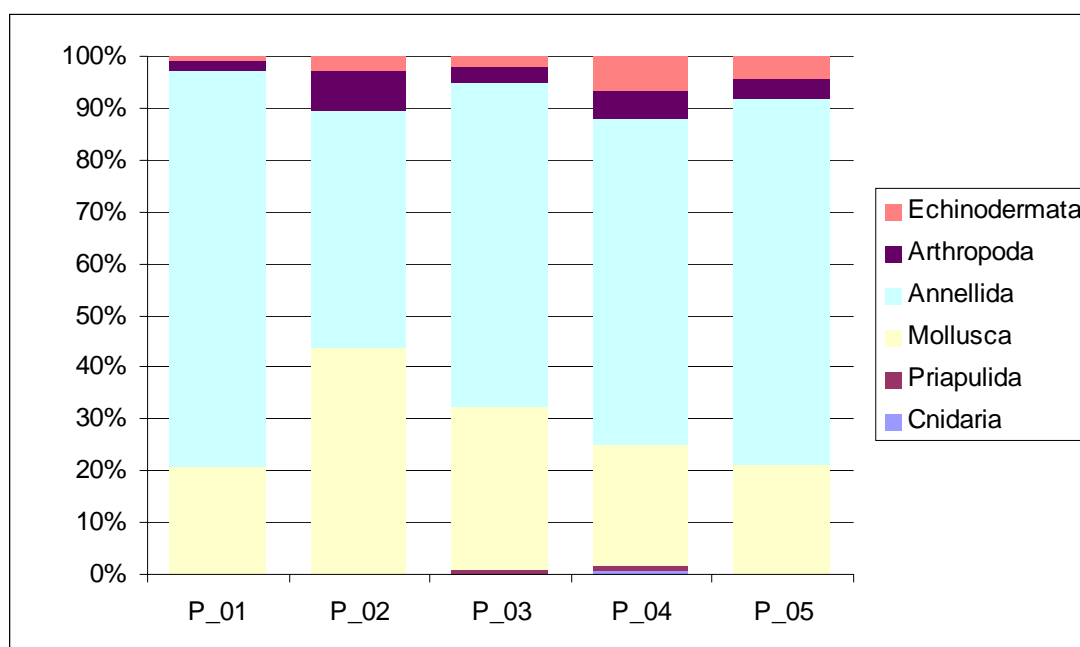
 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	70 di 81

### 5.3.4 Benthos

Intorno alla postazione dell'SPM di API Nova Energia sono state individuate 5 stazioni di campionamento di cui 4 poste lungo gli assi ortogonali e la n° 01 corrispondente al centro pozzo.

Le comunità macro zoobentoniche campionate nelle 5 stazioni sono rappresentate dagli organismi indicati nelle Tabella 34, Tabella 35 e Tabella 36.

Complessivamente sono state individuate 45 unità tassonomiche, ma nelle singole stazioni, il numero di unità varia da 12 (P\_02b) a 26 (P\_02a, P\_04a) e 11 di queste sono comuni a tutte e 5 le stazioni.



**Figura 27.** Composizione percentuale media dei diversi Phylum nelle 5 stazioni.

I valori riassuntivi della varietà ed abbondanza (in org./m<sup>-2</sup>) sono:

		Varietà	Abbondanza		Varietà	Abbondanza
P_01	a	17	1944	b	18	1605
P_02	a	26	2994	b	12	1481
P_03	a	20	2222	b	18	2531
P_04	a	26	2623	b	14	1543
P_05	a	18	2623	b	18	2284

**Tabella 33.** Valori di varietà ed abbondanza nelle 5 stazioni.

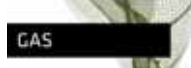
					SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale		Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.							ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):		Pagina	
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc		71 di 81	

PHYLUM	CLASSE	ORDINE	FAMIGLIA	TAXON		
Cnidaria	Anthozoa	Pennatulacea	Virgulariidae	<i>Virgularia mirabilis</i> (O. F. Müller, 1776)		
Priapulida	Priapulida			PRIAPULIDA ind.		
Mollusca	Gastropoda	Neotaenioglossa	Eulimidae	<i>Eulima glabra</i> (Da Costa, 1778)		
			Turritellidae	<i>Turritella</i> sp.		
			Rissoidae	RISSOIDAE ind.		
			Iravadiidae	<i>Hyala vitrea</i> (Montagu, 1803)		
				Neogastropoda	Turridae	<i>Bela brachystoma</i> (Philippi)
				Heterostropha	Pyramidellidae	<i>Eulimella</i> sp. <i>Odostomia</i> sp.
				Cephalaspidea	Cylichnidae	<i>Cylichna cylindracea</i> (Pennant, 1777)
			Bivalvia	Nuculoidea	Nuculidae	<i>Nucula nitidosa</i> Winckworth, 1930 <i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831
		Veneroidea			Lucinidae	<i>Myrtea spinifera</i> (Montagu, 1803)
					Montacutidae	<i>Mysella bidentata</i> (Montagu, 1803)
					Veneridae	<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)
				Myoidea	Corbulidae	<i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792)
		Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Aphroditidae	APHRODITIDAE ind.
					Polynoidae	<i>Harmothoe</i> sp.
Sigalionidae	<i>Sthenelais</i> sp.					
Glyceridae	<i>Glycera</i> sp.					
Hesionidae	HESIONIDAE ind.					
Syllidae	<i>Brania</i> sp. SYLLIDAE ind.					
Nereididae	NEREIDIDAE ind.					
Nephtyidae	<i>Nephtys</i> sp.					
Eunicida	Lumbrineridae				<i>Lumbrinereis</i> sp.	
Orbiniida	Orbiniidae				ORBINIDAE ind.	
	Paraonidae				PARAONIDAE ind.	
Spionida	Spionidae				SPIONIDAE ind.	
	Magelonoidae				<i>Magelona</i> sp.	
					Cirratulidae	CIRRATULIDAE ind.
		Cossurida	<i>Cossura soyeri</i> Laubier, 1962			
		Sternaspida	<i>Sternaspis scutata</i> (Ranier, 1807)			
		Capitellida	CAPITELLIDAE ind.			
		Terebellida	TEREBELLIDAE ind.			
Arthropoda	Crustacea Malacostraca	Cumacea		CUMACEA ind.		
		Tanaidacea	Apseudidae	<i>Apseudes</i> sp. TANAIDACEA (ANISOPODA) ind.		
		Amphipoda	Ampeliscidae	<i>Ampelisca</i> sp.		
			Corophiidae	COROPHIIDAE ind. GAMMARIDEA ind.		
			Decapoda	DECAPODA ind.		
		Echinodermata	Holothurioidea	Apoda	Synaptidae	<i>Labidoplax digitata</i> (Montagu, 1815)
Echinoidea	Spatangoida		Brissidae	<i>Brissopsis lyrifera</i> (Forbes, 1841)		

Tabella 34.

Elenco e collocazione sistematica dei taxa rinvenuti.



 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	72 di 81

Taxon	P_01a	P_02a	P_03a	P_04a	P_05a
<i>Virgularia mirabilis</i> (O. F. Müller, 1776)	0		0	31	0
PRIAPULIDA ind.	0	0	0	31	0
<i>Eulima glabra</i> (Da Costa, 1778)	0	31	0	0	0
<i>Turritella</i> sp.	93	247	93	93	93
RISSOIDAE ind.	31	93	93	31	0
<i>Hyala vitrea</i> (Montagu, 1803)	31	370	185	216	185
<i>Bela brachystoma</i> (Philippi)	0	0	0	0	62
<i>Eulimella</i> sp.	0	31	0	62	0
<i>Odostomia</i> sp.	0	123	31	0	62
<i>Cylichna cylindracea</i> (Pennant, 1777)	0	31	0	0	0
<i>Nucula nitidosa</i> Winckworth, 1930	185	93	93	154	62
<i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831	93	62	31	0	93
<i>Myrtea spinifera</i> (Montagu, 1803)	0	31	0	0	0
<i>Mysella bidentata</i> (Montagu, 1803)	0	62	62	0	185
<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)	31	0	0	0	0
<i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792)	0	0	62	31	0
APHRODITIDAE ind.	0	0	0	0	31
<i>Harmothoe</i> sp.	0	0	0	31	0
<i>Sthenelais</i> sp.	31	0	31	31	0
<i>Glycera</i> sp.	0	31	0	0	31
HESIONIDAE ind.	0	31	0	0	0
<i>Brania</i> sp.	0	0	0	31	0
SYLLIDAE ind.	0	0	0	31	0
NEREIDIDAE ind.	0	0	31	31	31
<i>Nephtys</i> sp.	0	31	0	31	0
<i>Lumbrinereis</i> sp.	185	62	278	278	93
ORBINIDAE ind.	93	31	0	0	0
PARAONIDAE ind.	340	463	401	278	278
SPIONIDAE ind.	31	0	31	185	0
<i>Magelona</i> sp.	31	0	62	62	0
CIRRATULIDAE ind.	185	123	185	216	154
<i>Cossura soyeri</i> Laubier, 1962	62	31	31	123	62
<i>Sternaspis scutata</i> (Ranier, 1807)	463	710	401	278	957
CAPITELLIDAE ind.	31	62	0	31	62
TEREBELLIDAE ind.	0	0	0	0	0
CUMACEA ind.	0	93	0	93	0
<i>Apseudes</i> sp.	0	0	0	0	0
TANAIDACEA (ANISOPODA) ind.	0	31	0	0	0
<i>Ampelisca</i> sp.	0	62	62	31	62
COROPHIIDAE ind.	0	0	0	0	0
GAMMARIDEA ind.	0	0	0	0	0
GAMMARIDEA sp. 02	0	0	31	31	0
DECAPODA ind.	0	31	0	0	0
<i>Labidoplax digitata</i> (Montagu, 1815)	31	31	31	185	123
<i>Brissopsis lyrifera</i> (Forbes, 1841)	0	0	0	0	0

**Tabella 35.**

**Numero di individui/m<sup>2</sup> rilevati nelle 5 stazioni (replica a).**

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	73 di 81

Taxon	P_01b	P_02b	P_03b	P_04b	P_05b
<i>Virgularia mirabilis</i> (O. F. Müller, 1776)	0	0	0	0	0
PRIAPULIDA ind.	0	0	31	0	0
<i>Eulima glabra</i> (Da Costa, 1778)	0	0	0	0	0
<i>Turritella</i> sp.	123	0	185	0	62
RISSOIDAE ind.	31	93	62	62	0
<i>Hyala vitrea</i> (Montagu, 1803)	0	617	123	185	123
<i>Bela brachystoma</i> (Philippi)	0	0	0	0	0
<i>Eulimella</i> sp.	0	0	0	0	0
<i>Odostomia</i> sp.	0	0	0	0	0
<i>Cylichna cylindracea</i> (Pennant, 1777)	31	0	31	0	62
<i>Nucula nitidosa</i> Winckworth, 1930	62	0	93	31	0
<i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831	31	0	31	31	0
<i>Myrtea spinifera</i> (Montagu, 1803)	0	0	0	0	0
<i>Mysella bidentata</i> (Montagu, 1803)	0	62	309	93	31
<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0
<i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792)	0	0	31	0	31
APHRODITIDAE ind.	0	0	0	0	0
<i>Harmothoe</i> sp.	0	0	0	0	0
<i>Sthenelais</i> sp.	31	0	31	0	0
<i>Glycera</i> sp.	0	0	0	31	0
HESIONIDAE ind.	0	0	0	0	0
<i>Brania</i> sp.	0	0	31	0	0
SYLLIDAE ind.	31	0	0	0	0
NEREIDIDAE ind.	31	0	0	0	0
<i>Nephtys</i> sp.	0	0	0	0	31
<i>Lumbrinereis</i> sp.	31	31	247	31	247
ORBINIDAE ind.	31	0	0	0	0
PARAONIDAE ind.	340	154	525	185	340
SPIONIDAE ind.	93	31	0	0	0
<i>Magelona</i> sp.	31	0	0	0	62
CIRRATULIDAE ind.	123	31	154	154	185
<i>Cossura soyeri</i> Laubier, 1962	31	0	123	0	123
<i>Sternaspis scutata</i> (Ranier, 1807)	494	216	401	556	772
CAPITELLIDAE ind.	0	0	0	31	0
TEREBELLIDAE ind.	0	31	0	0	0
CUMACEA ind.	0	62	0	31	31
<i>Apseudes</i> sp.	0	0	0	31	0
TANAIDACEA (ANISOPODA) ind.	0	0	0	0	0
<i>Ampelisca</i> sp.	31	62	62	0	31
COROPHIIDAE ind.	31	0	0	0	0
GAMMARIDEA ind.	0	0	0	0	31
GAMMARIDEA sp. 02	0	0	0	0	0
DECAPODA ind.	0	0	0	0	31
<i>Labidoplax digitata</i> (Montagu, 1815)	0	93	62	93	62
<i>Brissopsis lyrifera</i> (Forbes, 1841)	0	0	0	0	31

**Tabella 36.**

Numero di individui/m<sup>2</sup> rilevati nelle 5 stazioni (replica b).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	74 di 81

In tutte le stazioni campionate predominano per abbondanza gli Anellidi Policheti che vanno dal 46,21% (P\_02) al 76,52% (P\_01) della comunità totale. Seguono poi i Molluschi (da 20,87% in P\_01 a 43,45% in P\_02). I Policheti costituiscono la classe maggiormente diversificata con 19 taxa individuati dei quali 5 sono presenti in tutte le stazioni analizzate.

L'associazione macro-zoobentonica più importante è costituita dai Policheti *Sternaspis scutata* e Paraonidi a cui si affiancano il mollusco *Hyala vitrea* e altri Policheti quali Cirratulidi e *Lumbrinereis* sp..

La Tabella 37 e la Figura 28 riportano i 10 taxa mediamente più abbondanti nelle 5 stazioni campionate:

Specie ↓ stazioni →	P_01	P_02	P_03	P_04	P_05
<b>Sternaspis scutata</b>	26,96%	20,69%	16,88%	20,00%	35,22%
<b>PARAONIDAE ind.</b>	19,13%	13,79%	19,48%	11,11%	12,58%
<b>Hyala vitrea</b>	0,87%	22,07%	6,49%	9,63%	6,29%
<b>CIRRATULIDAE ind.</b>	8,70%	3,45%	7,14%	8,89%	6,92%
<b>Lumbrinereis sp.</b>	6,09%	2,07%	11,04%	7,41%	6,92%
<b>Turritella sp.</b>	6,09%	5,52%	5,84%	2,22%	3,14%
<b>Mysella bidentata</b>	0,00%	2,76%	7,79%	2,22%	4,40%
<b>Nucula nitidosa</b>	6,96%	2,07%	3,90%	4,44%	1,26%
<b>Labidoplax digitata</b>	0,87%	2,76%	1,95%	6,67%	3,77%
<b>Cossura soyeri</b>	2,61%	0,69%	3,25%	2,96%	3,77%
<b>Tot</b>	78,26%	75,86%	83,77%	75,56%	84,28%

Tabella 37. Percentuali dei 10 taxa più abbondanti presenti in ogni stazione.

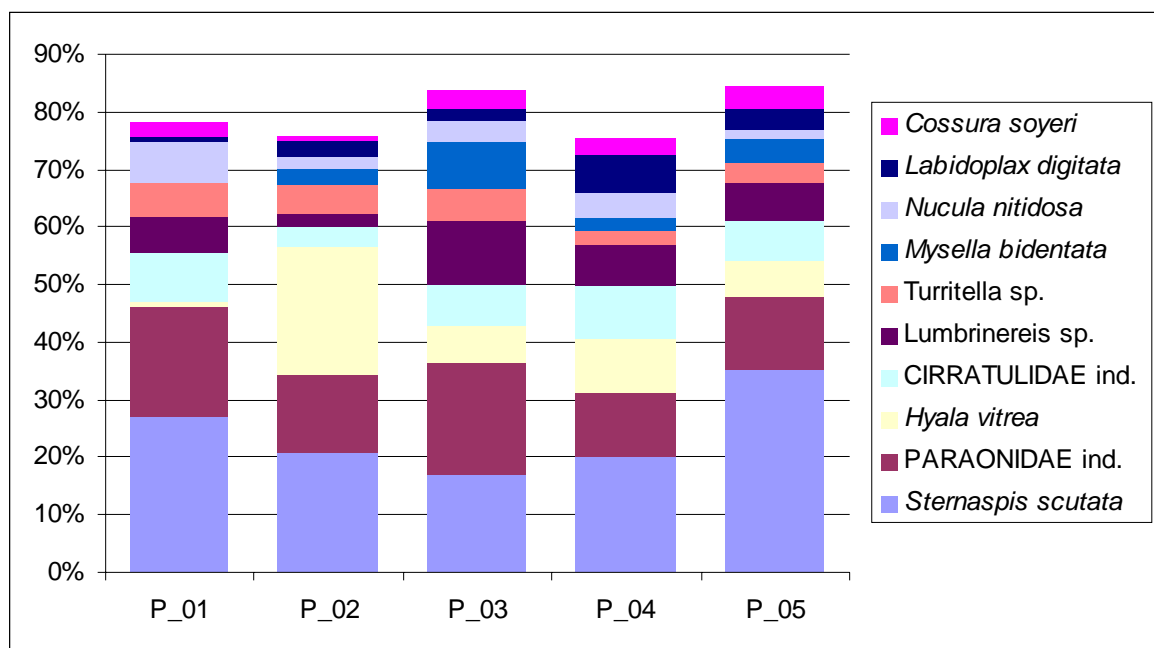


Figura 28. Diagramma rappresentativo dei 10 taxa più abbondanti presenti in ogni stazione.

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	75 di 81

La zona campionata si trova in quella che Vatova A. (1949) ha indicato col termine di *Biocenosi a Turritella* (vedi Figura 29). Tale biocenosi si estende lungo la costa occidentale e centrale dell'Adriatico, nella fascia compresa tra le isobate dei 20 (più raramente 14-18) metri fino a quella dei 100-130 metri, su fondali melmosi. Gamulin-Brida H. (1967) definisce tale comunità col termine di *Biocenosi dei fanghi costieri terrigeni*.

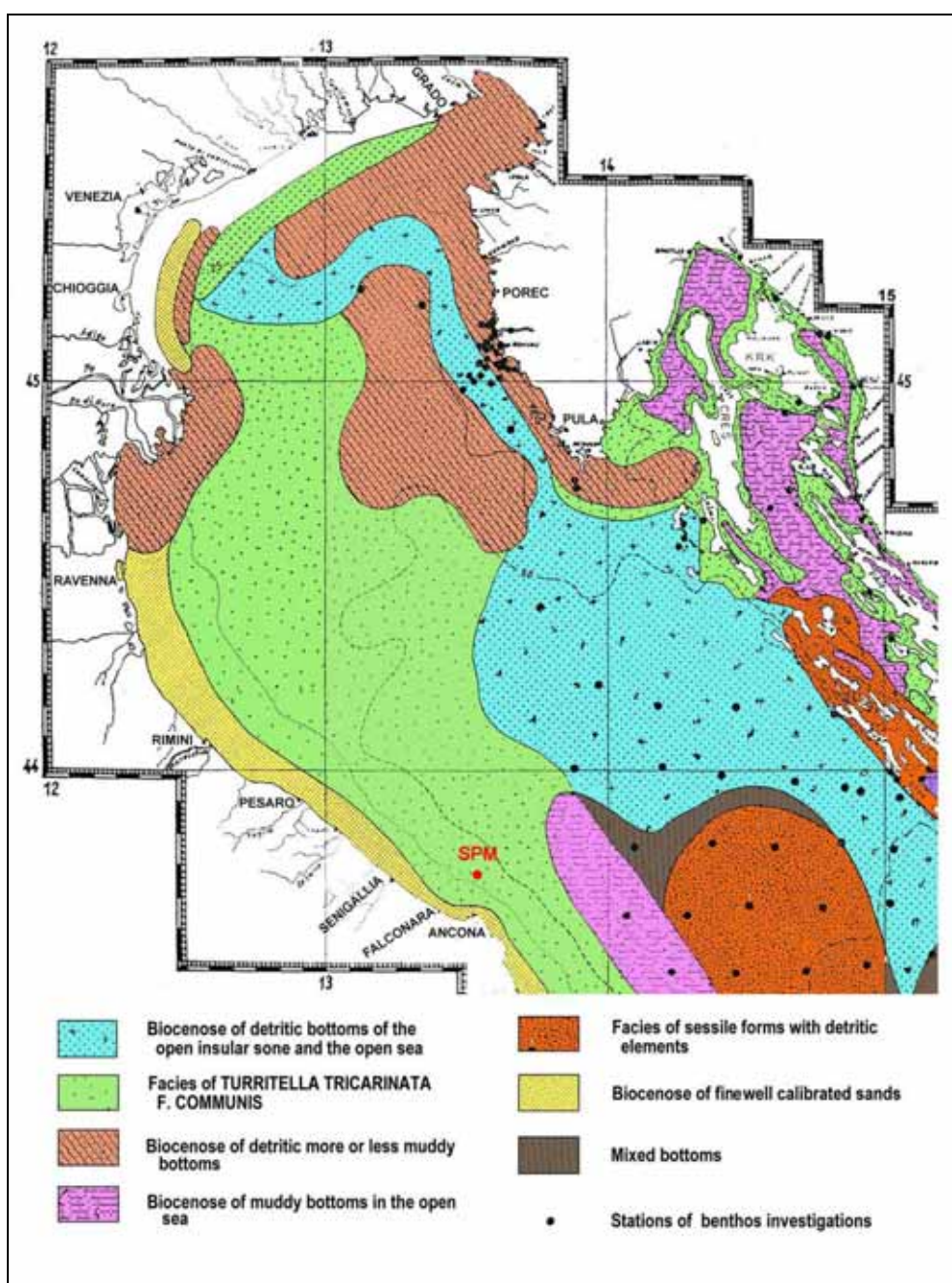


Figura 29. Distribuzione delle biocenosi nell'area di interesse (da Gamulin - Brida H., 1967, modificato)

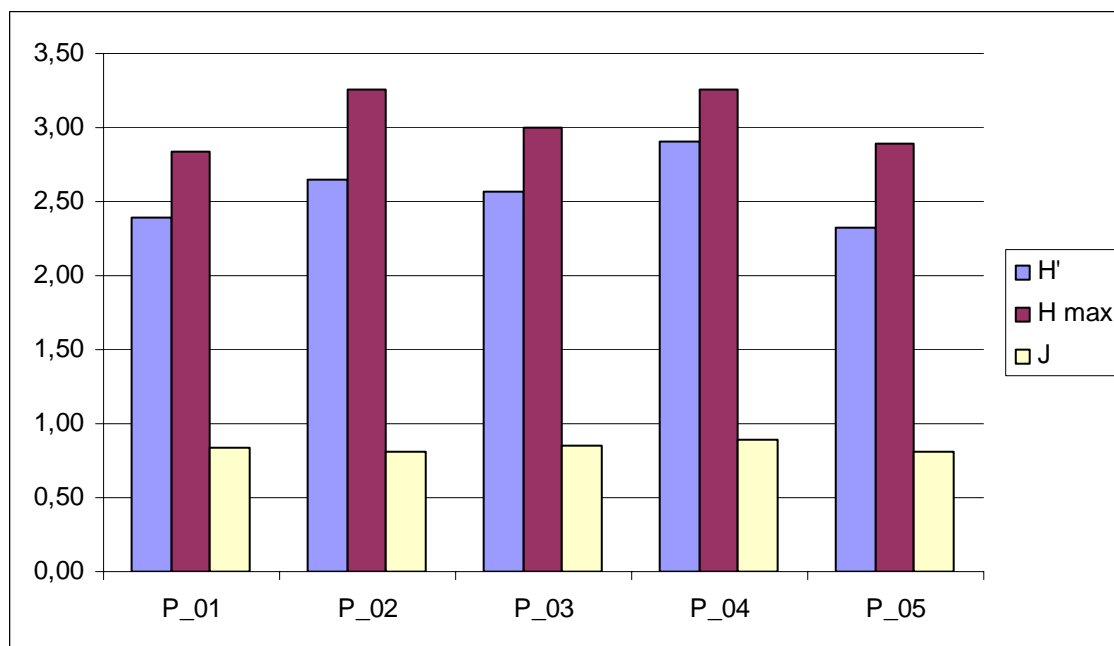
 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	76 di 81

Per una più completa analisi del grado di diversità delle comunità bentoniche campionate sono stati calcolati gli indici di diversità, di ricchezza e di omogeneità relativi ai singoli campionamenti. Tali indici sono riportati nella Tabella 3842 e nelle Figura 30 e Figura 31:


repliche→ campioni↓	a			b		
	H'	H max	J	H'	H max	J
P_01	2,39	2,83	0,84	2,29	2,89	0,79
P_02	2,65	3,26	0,81	1,95	2,48	0,78
P_03	2,56	3,00	0,86	2,47	2,89	0,86
P_04	2,90	3,26	0,89	2,12	2,64	0,80
P_05	2,33	2,89	0,81	2,27	2,89	0,78

**Tabella 38.** Indici di diversità, ricchezza e di omogeneità.

L'indice di diversità di Shannon H' varia da 1,95 (P\_02b) a 2,90 (P\_04a). L'indice di equidistribuzione di Pielou (J) oscilla da un valore minimo di 0,78 (P\_02b, P\_05b) ad un valore massimo di 0,89 (P\_04a). Dai valori degli indici si deduce che le comunità bentoniche campionate sono abbastanza equilibrate e non mostrano segni di alterazioni di rilievo. L'intera area campionata è popolata dallo stesso tipo di comunità bentonica.



**Figura 30.** Comunità macrobentoniche: rapporti fra i valori degli indici (replica a).

		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	77 di 81

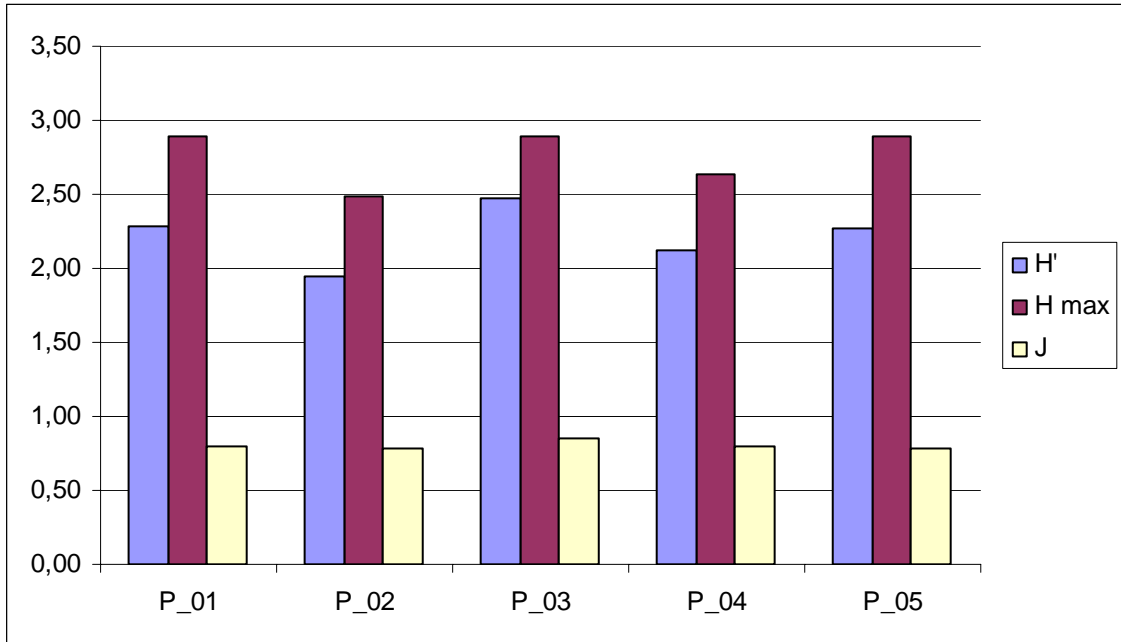


Figura 31. Comunità macrobentoniche: rapporti fra i valori degli indici (replica b).

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	78 di 81

## 6 BIBLIOGRAFIA

Bianchi C. N. 1981 - *Policheti serpuloidi* - Guide CNR (AQ/1/96, 5). 187 pp.

Bona F., Maffiotti A. & Volterra L. 1997- *Analisi e recupero dei sedimenti marini* – Pitagora Editrice Bologna, Quad. 57, 131 pp.

Cossignani T. 1992 - *Atlante delle conchiglie del Medio Adriatico*. Mostra Mondiale Malacologia - Cupra Marittima (AP). L'Informatore Piceno Ed. 40 pp + tavole.

D'Angelo G. & Gargiullo S. 1978 - *Guida alle conchiglie del Mediterraneo* - Fabbri Ed.

Fauvel P. 1923 - *Faune de France: Polichetes errantes* - Paris

Fauvel P. 1927 - *Faune de France: Polichetes sedentaires* - Paris

Gambrell R.P., C.N. Reddy, R.A. Khalid. 1983 - *Characterization of trace and toxic materials in sediments of a lake being restored* - J. Water Pollut. Control. Fed. 55: 1201-1210 pp.

George J.D., Hartmann-Schroder. 1985 - *Polychaetes: British Amphipoda, Spintheridaa & Euniciaa* - London, E.J. Brill Publishing Company.

IRSA C.N.R. 1985 - *Metodi Analitici per i fanghi Vol. 3 Parametri chimico-fisici* - Quad. Ist. Ric. Acque, 64 pp.

Krebs C.J. 1989 – *Ecological Methodology* – Harper Collind Publisher, New York, 654 pp.

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

Pielou E.C. 1969 - *An introduction to mathematical ecology* - Wiley, New York.

Riedl R. 1991 - *Fauna e Flora del Mediterraneo*. Franco Murzio Editore.

Rinaldi E. 1991 - *Le Conchiglie della costa romagnola* - Edizioni Essegi.

Ruffo S. 1982 - *The Amphipoda of the Mediterranean. Part I: Gammaridae* - Memoire de l'Istitut Oceanographique, Monaco, 113 pp.

Shannon C.E. & Weaver W. 1949 - *The mathematical theory of communication*. UrbANB, IL. Univ. Illinois Press. 117 pp.

Tebble N. 1966 - *British Bivalves Seashells* - The British Museum (Natural History), London.

 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	79 di 81

Thomas R.L. 1987. - *A protocol for the selection of process-oriented remedial options to control in situ sediment contaminants* - Hydrobiologia 149: 247-258 pp.

Torelli A. 1982 - *Gasteropodi Conchigliati* - Guide CNR (AQ/1/96, 8). 233 pp.

Tortonese E. 1960 - *Fauna d'Italia: Echinodermata. Vol VI* - Calderini Bologna.

UNESCO 1966 - *Determination of photosynthetic pigments in seawater*. Report of SCOR/UNESCO Working Group 17. Monographs on Oceanographic Methodology, 1, 6 pp.

Vollenweider, R.A. 1968 - *Water management research scientific fundamentals of the eutrophication of lakes and flowing water, with particular reference to nitrogen and phosphorus as factors in eutrophication*. OCDE Techn. Rep., 194 pp.



 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	80 di 81

## APPENDICE I: NAVE UTILIZZATA

## CARATTERISTICHE M-b ALESSANDRO:

- Lunghezza: 17,05;
- Larghezza: 4,77;
- TSL: 42,39;
- Nominativo Internazionale: IOBX
- Bagno, angolo cottura, ampia cabina per passeggeri (12) ed ampio spazio in coperta per materiale;
- Radar, VHF, GPS, Pilota Automatico;
- Velocità crociera 10 nodi;
- Iscritta presso Capitaneria Porto Ancona RR. NN. MM e GG al n° 3132.



 		SEALINE-SPM STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Rapporto Finale			Revisione: 00
G.A.S. s.r.l.					ANE001
Issued by	Checked by	Approved by	Rev. Date	File (*.doc):	Pagina
D. Mencucci	S. Melandri	F. Zucchini	21/04/2008	ANE001_Report_Ambientale Sealine-SPM_REV00.doc	81 di 81

## APPENDICE II: SPECIFICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE

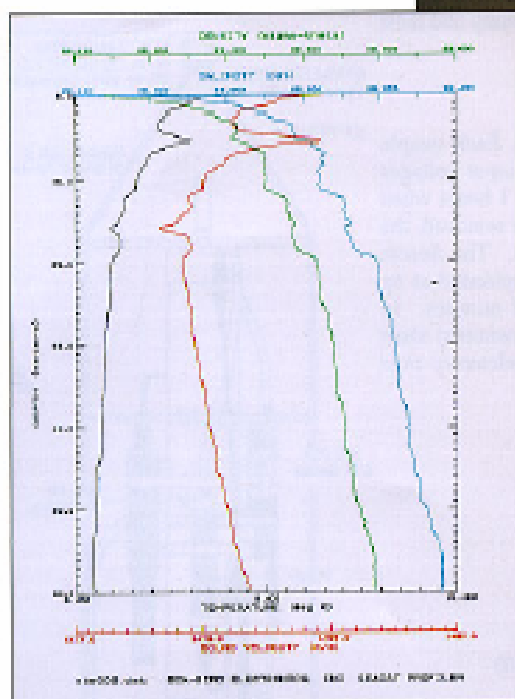
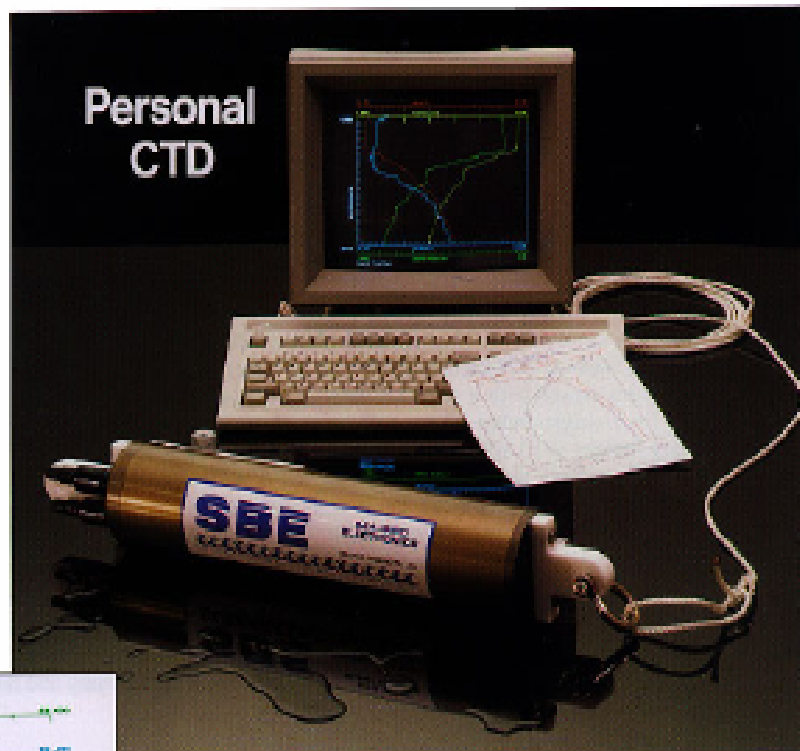
# SEACAT PROFILER

# SBE19



Fast, accurate profiles of salinity, temperature, density, sound velocity, dissolved oxygen, pH, ORP, light transmission, PAR.

Proven sensors, computer-less field operation, semi-conductor memory, RS-232 data download, powerful software.



SBE 19 Seacat Profiler data plotted using Sea-Bird's SEASOFT CTD Data Acquisition software. Salinity, density, and sound velocity were computed from the raw conductivity, temperature, pressure data according to the algorithms in Unesco Technical Paper no. 44 which incorporate the 1978 International Practical Salinity Scale (IPSS 78) and the 1980 equations of state (EOS 80).

Very narrow ranges of each variable have been chosen (for example, 1 ppt in salinity) so that the Profiler's high resolving capability may be easily perceived. SEASOFT offers menu control of variable choices and ranges.

The plot was made using an IBM PC compatible computer and Hewlett-Packard HP 7475A plotter.

**CONVENIENCE - PORTABILITY - PERFORMANCE - VALUE**

**SBE** Sea-Bird Electronics, Inc 1808-136th Place NE Bellevue, Washington 98005 USA  
Telephone: (206) 643-9866 • Telex: 292915 SBEI UR • Telefax: (206) 643-9954

## Operation

The Seacat Profiler samples at a programmable rate up to 3 "scans" per second, and is able to characterize the water column with high accuracy and half-second resolution. Conductivity and temperature frequencies are multiplexed through a precision Wein bridge. Automatic circuitry periodically corrects any time or temperature-induced errors in the electronics. Pressure is acquired with high resolution through an A/D converter. Collecting high quality data is easy and reliable, following these few simple steps:

- Connect the profiler to a computer, check instrument status and select sampling parameters using menu-driven SEASOFT software.
- Switch the profiler ON just before lowering into the water (cast number, time and date are automatically recorded).
- When the cast is complete, switch the profiler OFF. Up to 100 casts can be recorded (within limit of available memory) before uploading to computer.
- After recovery, connect profiler to the computer and transfer the stored CTD data (plus any auxiliary sensor data) to floppy or hard disk files.
- Run SEASOFT's graphing/plotting program to convert to engineering units, display the data and create presentation quality graphics.

## Profiler Configuration and Options

The Seacat's sensors consist of an internal-field glass conductivity cell with platinum electrodes, an aged, pressure-protected thermistor temperature sensor, and a mechanical strain gauge pressure sensor with a stainless steel or titanium element (depending on sensor range). Four single-ended 12-bit A/D input channels, and output power for optional auxiliary sensors (+10 volt, 50 ma) are provided through a separate connector. Depending on the auxiliary sensor requirements, the 4 A/D input channels can be optionally configured as 2 differential input channels and 1 channel can also be configured for a current (log) input sensor (PAR). See Application Note 29 for more information about configuration options.

The standard plastic housing is rated for 600 meters, and holds 6 "D" size alkaline cells. Optional aluminum or titanium housings are available for 3400, 6800 or 10500 meters. 9-cell housings required to power a fluorometer are available in plastic or aluminum. Battery life is about 40 hrs. without optional equipment. Battery life with optional pump and most auxiliary sensors is about 15-20 hrs.

## Memory and Communication

128K bytes of CMOS static RAM is standard; 512K or 1024K is optional. Each sample (scan) of conductivity, temperature, and pressure uses 6 bytes. Auxiliary input voltages are stored in pairs, adding 3 bytes per pair. The 128K memory will last 3 hours when recording C, T, and P at 2 scans per second. When the main batteries are removed, the memory is supported for up to 3 years by board-mounted lithium cells. The Seacat Profiler communicates via a standard RS-232 interface. Stored data is uploaded at up to 38K baud, permitting 128K bytes of memory transfer in less than 2 minutes. In addition to recording internally, real-time data can be simultaneously transmitted short distances at 600 baud. Optional isolated line drivers permit real-time telemetry over cables up to 7,000 meters long.

## Profiler Specifications

	Range	Accuracy	Resolution
Conductivity (S/m)	0 - 7	± 0.001	± 0.0001
Temperature (°C)	-5 to +35	± 0.01	± 0.001
Depth (meters)	60-1000	± 0.25%	± 0.015%
	2000-10000	± 0.15%	± 0.015%

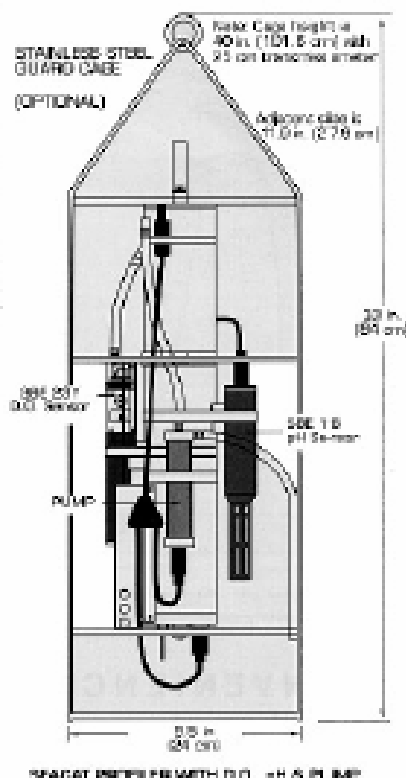
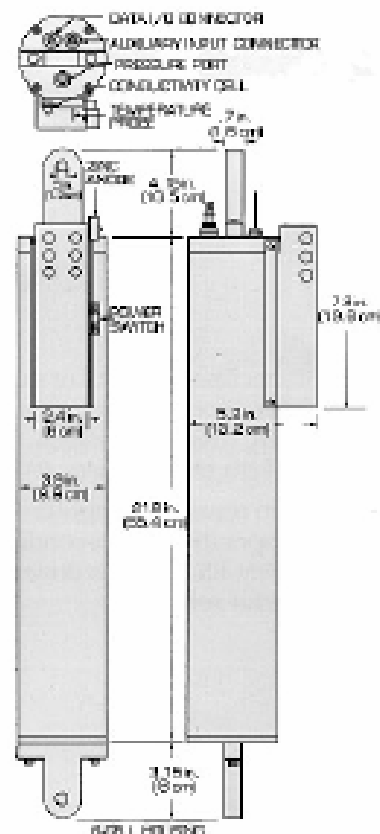
Weight (air)/Plastic housing: 5.1 Kg; aluminum 7.2 Kg; titanium 10.9 Kg

Weight (water)/Plastic housing: 1.2 Kg; aluminum 3.3 Kg; titanium 7.0 Kg

\*Select range for intended operating depth: 60/100/200/340/600/1000/2000/3400/6800 or 10,500 meters. See Application Note 27, *Minimizing Strain Gauge Sensor Errors*

## Optional Equipment

SBE 5T Submersible Pump	Stainless Steel Guard Cage	Abrimeter
NMEA 0183 GPS interface	SBE 18 pH sensor	SBE 17 pH/ORP sensor
SBE 28 Dissolved Oxygen sensor	Transmissometer	Fluorometer
Optical Backscatter Sensor	Chlorophyll Absorption Meter	PAR sensor



**SEA-BIRD ELECTRONICS, INC.**  
1808 136th Place NE, Bellevue, WA 98005

Telephone (206) 643-9866  
Telefax (206) 643-9954

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

## NAVPRO - NAVIGATOR PROFESSIONAL SOFTWARE

Navigator Professional is a complete, reliable and affordable software for navigation and multi-sensor data acquisition, with extensive display and control functions.

### Environment

- MS-DOS v. 5.0 or later

### Inputs

- GPS navigation with Trimble TSIP, Trimble 4000 or generic NMEA (D) GPS/RTK receivers
- Gyrocompass
- Echosounder, up to 3 transducer
- Magnetometer
- Ultra Short Base Line underwater positioning
- Laser finder positioning
- up to 15 different sensors (meteorological data, aiding information)
- Any other instrument with serial output can be interfaced upon request

### Outputs

- Printer  
Marks, comments and annotations on thermal graphic recorders
- Up to 10 serial outputs with independent timing
- Dynamic position systems

### Available screens

- Cruise Data screen
- Geodetic Screen, on line datum conversion and projection
- Equipment screen
- Full test serial lines
- Waypoints screen
- Navigation Lines screen
- Offsets screen
- Tracking screen
- Plan Navigation screen
- Vertical Navigation screen with plan sketch
- Fully detailed Skyplot screen with GPS receiver settings (only for Trimble GPS)
- Fix Conversion and output screen
- Screen Layout

### Software Options

- Job planning
- Dual navigation input
- Optional calculations and serial output for dynamic positioning system
- Map input (DXF), to display digitised chart in the navigation windows background
- Navigation editor, to edit, filter and adjust navigation sensor data from every navigation system
- Software for computing of contour and 3D surface
- Chart plots, to create and plot charts both in direct or UTM projections
- 1YR Software Update Agreement (renewable)

### Hardware options

- Rugged 19<sup>th</sup> rack-mount navigation PC
- Expansion box w/8 intelligent serial ports, 4 VGA repeater and amplifier and fix box
- Dual/Quad VGA

### Customer-specific Implementations

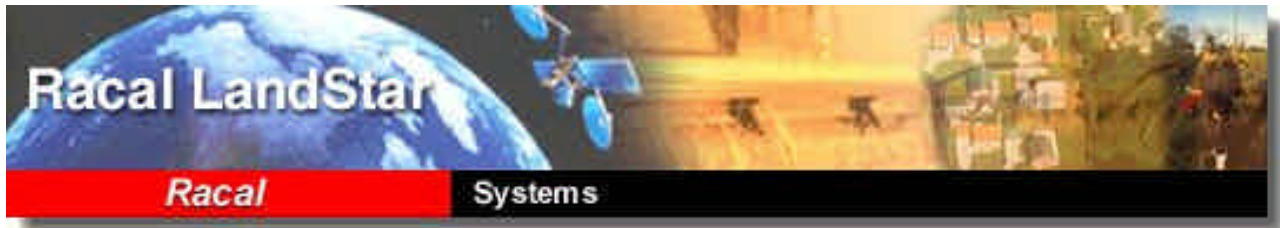
- Consult *Communication Technology*

### Marine Equipment

- Complete DGPS solutions, echosounders, sonar altimeters, gyros, side scan sonar and sub-bottom profilers, thermal graphic recorders, cables and slip-rings, acoustic modems, currentmeters, water level recorders.

### Special Features

- Up to 4 VGA screen output with hardware multi VGA card (Colographics or similar)
- Continuous Track of 5 HPR beacons



## **LandStar Surveyor**

**The LandStar Surveyor is an integrated Differential GPS system that provides sub-metre positioning accuracies suitable for a wide range of high accuracy survey and positioning applications. The LandStar Surveyor provides easy access to Racal LandStar's high power L-band spot beam satellite transmissions to permit dependable high accuracy positioning in any weather conditions day or night.**

### **LandStar combines accuracy with dependability**

The LandStar Surveyor system combines the benefits of Racal Survey's world-wide reference station network with an exceptional standard of 24-hour signal quality control and service support. The lightweight, low power unit is ideal for use wherever high grade precise positioning is needed and where L-band signal dependability is required to ensure immediate and continuous availability.

The LandStar Surveyor is supplied with a built-in 12 channel survey grade GPS receiver capable of providing sub-metre positioning accuracy.

The corrected position data is output up to 5 times a second in an industry standard NMEA message. DGPS corrections are also available in a RTCM SC104 (V2) format as an output option from the system. Performance and diagnostic information can also be monitored through one of four RS232 ports for system testing and can be configured via a PC or interface from the customer's own applications system.

Three antenna types are offered enabling optimum performance whether for aerial or vehicle use.

The LandStar Surveyor receiver can provide access to any of the Racal LandStar Differential GPS services available in North and South America, Europe, Middle East, Africa, Australia, New Zealand and Indonesia. All regions share common standards of accuracy and dependability.

### **LandStar surveyor system features**

- ◆ Integrated 12 channel survey grade GPS receiver to give sub-metre positioning accuracies.
- ◆ Light weight unit in a weather resistant housing.
- ◆ Low power consumption - typically 5.2W
- ◆ Wide range of DC input voltage (11v to 36v) suitable for aircraft and automotive power supplies.
- ◆ Single antenna combines both Racal LandStar and GPS reception.
- ◆ Completely unattended operation possible through automatic selection of satellite channel frequency and closest reference station based on position from internal GPS board.
- ◆ LED indicators ensure user confidence by showing signal quality, signal lock status, GPS status and access status.
- ◆ NMEA and RTCM outputs available.
- ◆ 1 pps output.

**Technical Specifications****Physical characteristics**

Case dimensions 184mm x 110mm x 65mm (excluding connectors)

Weight 1.0 kg

**Power and data connector specifications**

DC input DC input 11 - 36 volt DC (430mA @ 12 volt)  
Connector Amphenol 62GB-10-07PN  
NMEA output RS232, 9600,8,n,1  
GGA, VTG messages  
1 Hz data rate  
RTCM output RS232, 9600 8,n,  
SC104 ver 2.0  
Message output RS232, 9600 8,n,1  
ASCII characters

**GPS receiver**

Type Ashtech G-12L or equivalent  
Position update rate Up to 5 Hz  
Raw data update rate 2 Hz

**RF Characteristics**

Input frequency 1525-1559 MHz

Antenna connector TNC

**Control connector specifications**

OEM I/O RS232, 9600 8,n,1 (fixed)  
OEM format NMEA-0183 style messages  
GPS I/O RS232, 9600 8,o,1  
GPS control format Proprietary NMEA message  
1pps output CMOS TTL levels  
Connector Amphenol 62GB-10-07SN

**Environmental features**

Operating temperature -35deg C to +72deg C  
Power Protected for vehicle supply transients  
I/O Lines Protected for ESD and shorts to ground or supply.  
Vibration RTCA DO-160C category N + random vibration.  
Sealing IP66

**Antenna**

This unit is available with the choice of helical, patch or aircraft antenna types and appropriate cable lengths.



# CM2 SIDESCAN SONAR TRANSCIEVER (STR), SPECIFICATION

## 1. GENERAL

The C-MAX CM2 Sonar Transceiver Unit (STR) allows the CM2 digital towfish and digital tow cable telemetry to be interfaced to any host PC running MaxView sonar data acquisition software or acquisition software from third-party suppliers. The sonar appears to the host PC simply as a USB peripheral; the USB link combining sonar data, status and control. The advantages of the USB interface are that the data remains digital throughout and that no extra hardware is needed to interface to any computer, including laptops.

As well as transmitting the sonar data and status to the host PC, the STR also supplies power and control commands to the towfish. Power is not extracted from the USB link.

In addition to the USB interface, the STR can also be configured to use an alternative analog interface (generated from the original digital signal) to allow compatibility with the widest possible variety of data acquisition systems.

## 2. INTERFACES

Tow cable

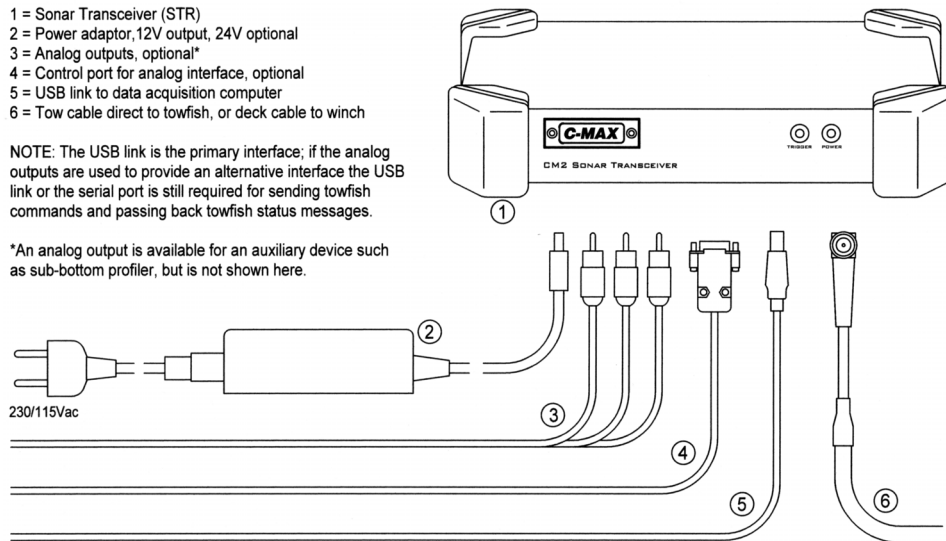
USB (slave, peripheral to acquisition computer)

Optional analog echo, trigger and control/status

- 1 = Sonar Transceiver (STR)
- 2 = Power adaptor, 12V output, 24V optional
- 3 = Analog outputs, optional\*
- 4 = Control port for analog interface, optional
- 5 = USB link to data acquisition computer
- 6 = Tow cable direct to towfish, or deck cable to winch

NOTE: The USB link is the primary interface; if the analog outputs are used to provide an alternative interface the USB link or the serial port is still required for sending towfish commands and passing back towfish status messages.

\*An analog output is available for an auxiliary device such as sub-bottom profiler, but is not shown here.



CM2 Sonar Transceiver Connections

### **3. DATA HANDLING, COMMANDS AND STATUS MESSAGES**

Consult C-MAX for detail of the handling of the digitized echo signal, and the commands and status messages between the STR and the towfish. A DLL is available for developers of third-party interfaces.

### **4. PANEL DISPLAY**

The STR is fitted with a red Power LED and a green Trigger LED. The trigger LED flashes at the ping rate.

### **5. POWER**

Power input; 12V at 3A peak (can optionally be specified to accept 24V at 1.8A peak)

An auto-ranging external power adaptor is also supplied so that the STR may be powered from any 110/230V AC supply.

### **6. MECHANICAL**

The STR is protected by a robust stainless steel splashproof enclosure (297 x 204 x 60mm), with rubber corners.

### **7. ENVIRONMENT**

0 to +45°C; 10 to 90% RH; 40G, operating  
-10 to +55°C; 2 to 95% RH; 40G, non-operating  
IP64

The above specifications may be changed without notice.

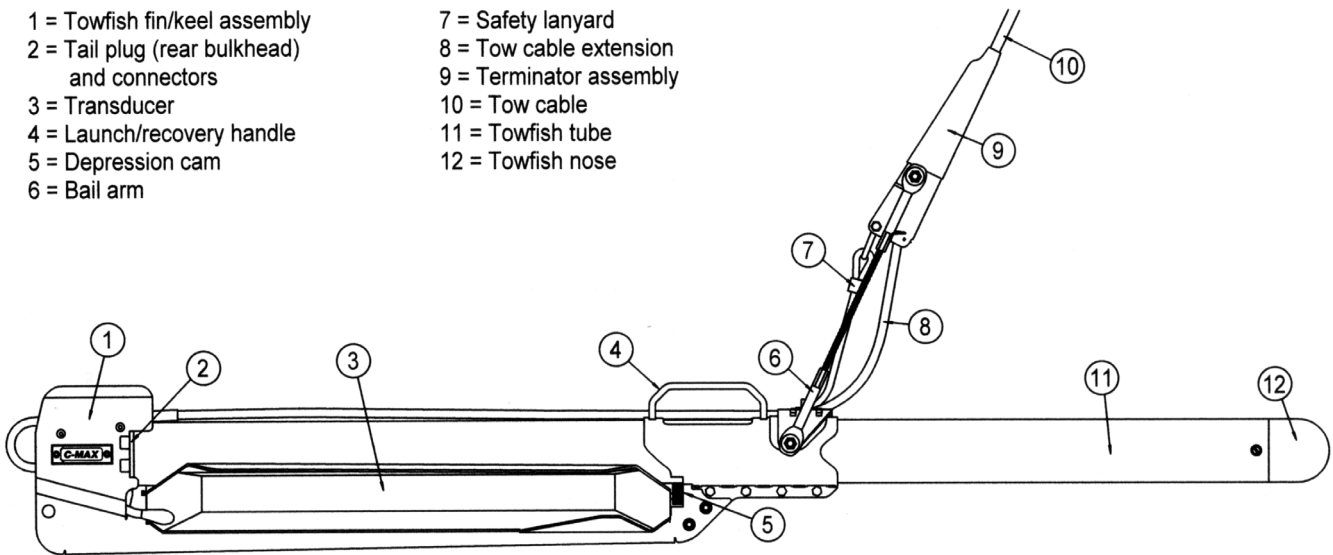
C-MAX Ltd, Unit B1, Roman Hill Business Park, Broadmayne, Dorchester, Dorset DT2 8LY, U.K.  
Tel: +44 1305 853005, fax: +44 1305 852136, email: [sales@cmasonar.com](mailto:sales@cmasonar.com), web: [www.cmaxsonar.com](http://www.cmaxsonar.com)

**CM2 SIDESCAN SONAR, TOWFISH SPECIFICATIONS**  
**Issue 5, February '07**

**1. GENERAL**

The CM2 digital towfish is the instrument that acquires the data from which the sonar image is derived. It is towed, and provided with power and digital telemetry services, by a tow cable that is terminated by a specially-designed towing bail. CM2 towfish are available in single- and dual-frequency versions, all interoperable with all CM2 data acquisition subsystems.

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1 = Towfish fin/keel assembly                | 7 = Safety lanyard      |
| 2 = Tail plug (rear bulkhead) and connectors | 8 = Tow cable extension |
| 3 = Transducer                               | 9 = Terminator assembly |
| 4 = Launch/recovery handle                   | 10 = Tow cable          |
| 5 = Depression cam                           | 11 = Towfish tube       |
| 6 = Bail arm                                 | 12 = Towfish nose       |



CM2 Towfish and Towing Bail

**2. ACOUSTICS**

Acoustic frequencies

- DF type: 100/325kHz dual frequency
- EDF type: 325/780kHz dual frequency
- LF type: 100kHz-only
- HF type: 325kHz-only

Ranges (port and starboard)

- 100m, 150m, 200m, 300m, 400m, 500m at 100kHz
- 25m, 50m, 75m, 100m, 150m at 325kHz
- 12.5m, 25m, 37.5m, 50m at 780kHz

Acoustic pulse rates, pings per second (at range)

- 780kHz: 24.7(12.5m); 13.5(25m); 18.0(37.5m); 13.0(50m)
- 325kHz: 13.5(25m); 13.0(50m); 9.1(75m); 7.0(100m); 4.8(150m)
- 100kHz: 6.9(100m); 4.8(150m); 3.6(200m); 2.4(300m); 1.83(400m); 1.46(500m)

Pulse power and length

217dB re 1 micropascal @ 1m  
range-dependent length, e.g. 53microseconds @ 50m

Array length and beamwidths (2-way 3dB points)

0.41m at 325kHz & 100kHz; 0.3m at 780kHz  
0.3° horiz., 40° vert. asymmetric at 325kHz  
1.0° horiz., 50° vert. at 100kHz  
0.2° horiz., 50° vert. at 780kHz

Lateral resolution

39mm at 780kHz and 25m range at 325kHz, 78mm at 325kHz (not 25m range), 156mm at 100kHz

Beam depression (of maximum sensitivity axis)

10° or 20°, adjustable without tools

### **3. OTHER MEASUREMENTS**

Towfish altitude, from integral echo sounder, 78mm resolution

Water temperature

Heading (option)

### **4. COMMANDS AND STATUS MESSAGES**

Consult C-MAX for detail of standard commands to the towfish and status messages from the towfish.

### **5. SAFETY FEATURES**

Weak link, breaks to give tail-first towing if tow force exceeds a nominal 750N (75kg)

### **6. ENVIRONMENT**

Operating depth

0-2500m standard; deeper to order

Operating speed

1-8 knots (but note that the physical limitations of cable drag and trailback may limit operating speed)

Maximum towing speed

12 knots

### **7. MECHANICAL**

Construction

stainless steel (no aluminium)

Towfish dimensions and weights

1.24m length

DF, LF and HF types: 18.0kg in air, 12.2kg in seawater

EDF type: 17.1kg in air, 11.3kg in seawater

Towfish temperature range

-10 to +45°C operating

-20 to +50°C non-operating

The above specifications may be changed without notice.

C-MAX Ltd, Unit B1, Roman Hill Business Park, Broadmayne, Dorchester, Dorset DT2 8LY, U.K.

Tel: +44 1305 853005, fax: +44 1305 852136, email: [sales@cmasonar.com](mailto:sales@cmasonar.com), web: [www.cmasonar.com](http://www.cmasonar.com)

## BOX CORER



### MAIN FEATURES:

Box Dimension: 15 cm x 15 cm x 20 cm

# Model 1010 Niskin Water Sampler

## NISKIN NON-METALLIC WATER SAMPLING BOTTLES Model 1010 Series



### DESCRIPTION

Non-metallic free-flushing sampling bottles activated by GO Devil messengers (1000-MG) when individually or serially attached to hydrocable. Sequential closure by remote command with model 1015 or 1016 Rosette@ multibottle array, or model AR1015 Acoustic Command Control option.

### SPECIFICATIONS

#### Mounting:

Cable clamps on 1.2 to 12-liter bottles are for cable diameters up to and including 6.4mm (1/4"). Clamps on larger bottles are for diameters up to and including 8.0mm (5/16").

#### Material:

Non-metallic construction of PVC tube section, and end stoppers, handles and cable clamp blocks (aluminum on 30-liter bottle). Delrin stopcocks, air vent screw and push rod. Stainless steel cable clamps. End stopper closure band of latex tubing. Buna-N O-ring seals ( other materials available). Nylon monofilament lanyards.

#### End Closure:

Stopper with spherical section sealing surface held firmly against O-ring seal by internal latex tubing. Drainage: Thumbscrew air vent at top. Stopcock at base: 4.7mm (.187") diameter except for 20- and 30-liter bottles, which have a second, larger basal stopcock (9.52mm, .375") for rapid drainage.

#### Dimensions:

Dimensions and weights 1.2 - 30 liter [.Niskin Water Sample Specifications](#)

Optional: Stainless steel springs with teflon or epoxy coatings.

### STANDARD ORDER

Standard order includes bottle, clamp bolts for attachment on cable (see overleaf) and mounting block to attach to Rosette@ multibottle array. Specify bottle size. Order messenger additionally. Order thermometer-reversing assemblies additionally. Order teflon coating additionally. Latex tubing is the standard bottle-closing mechanism; stainless steel spring (teflon or polyester resin coating) is optional.

### COMPONENTS AND ACCESSORIES

3- and 4-thermometer-reversing assemblies. See below. Niskin model 1010 bottle repair kit containing end plug stopcock assembly, air vent screw, latex tubing, cable clamp, PVC cement, O-rings, 2 stainless steel clamps ( not in 20- and 30-liter kits), brass snap, nicropress clamps, misc. hardware. Specify bottle capacity when ordering kit. Niskin model 1010 bottle O-ring kits. Specify bottle capacity. Other parts and assemblies available additionally.

### MAINTENANCE PROGRAM MRP-2

With this program, at nominal cost per bottle, equipment may be returned for factory maintenance as follows:

- (1) inspection & thorough cleaning of all parts,
- (2) Replacement of O-ring seals as required,
- (3) Replacement of latex tubing where required,
- (4) Replacement of end-stopper lanyards as needed,
- (5) Test of overall operation & watertightness,

(6) return of equipment to customer, shipping charges prepaid. Customer will be notified of any need for repairs, along with an estimate for parts and labor costs. Upon completion of maintenance and any repairs, normal warranty on parts and labor will be renewed for another year.

### **REVERSING THERMOMETER ASSEMBLY\* MODELS 1000-3 and 1000-4**

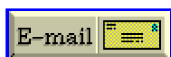
#### **DESCRIPTION**

Non-metallic (high-impact ABS plastic) 3-thermometer (model 1000-3) and 4-thermometer (model 1000-4) reversing assemblies are easily mounted on existing bottles, or can be factory installed on new bottles. The rack portion of the assembly is removable and interchangeable.

#### **STANDARD ORDER**

Standard order includes reversing assembly consisting of removable thermometer rack, reversing pulley-mount saddle subassembly, and anchor block for attachment of latex drive band. Specify 3- or 4-thermometer capacity. Specify bottle capacity for which reversing assembly is intended.

\*Covered Under One or More of the following U.S. and Foreign Patents: 232,922; 235,422; 245,483; 245,484; 245,485; 245,486; 245,487; 612,482; 3,044,811; 3,102,743; 3,155,174; 3,242,740; 3,339,417; 3,372,585; 3,412,498; 3,425,664; 3,489,012; 3,489,987; 3,537,062; 3,688,433; 3,729,855; 3,793,889; 3,815,422; 3,836,120; 3,869,913; 3,937,078; 3,955,412; 3,969,925; 3,970,156; 3,971,251; 3,986,635; 4,026,148; 4,037,477; 4,091,666; 4,091,676; 4,106,751; 4,295,675; 4,301,995; 4,302,974; 4,307,605; 4,347,751; 4,350,931; 4,417,718; 4,492,363; 4,545,243; 4,593,570; 4,690,380; 4,708,321; 4,744,256; 4,750,574; 4,852,413. Technical data subject to change without notice.



Return to the [Product Catalog](#)Catalog.